Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

3108
W. Bartel
6843 Bobenheim
Darmstädter Str. 21

Messe-Berichtsheft Hannover

B 3108 D

Fernsehtechnik: begrenzte Neuerungen

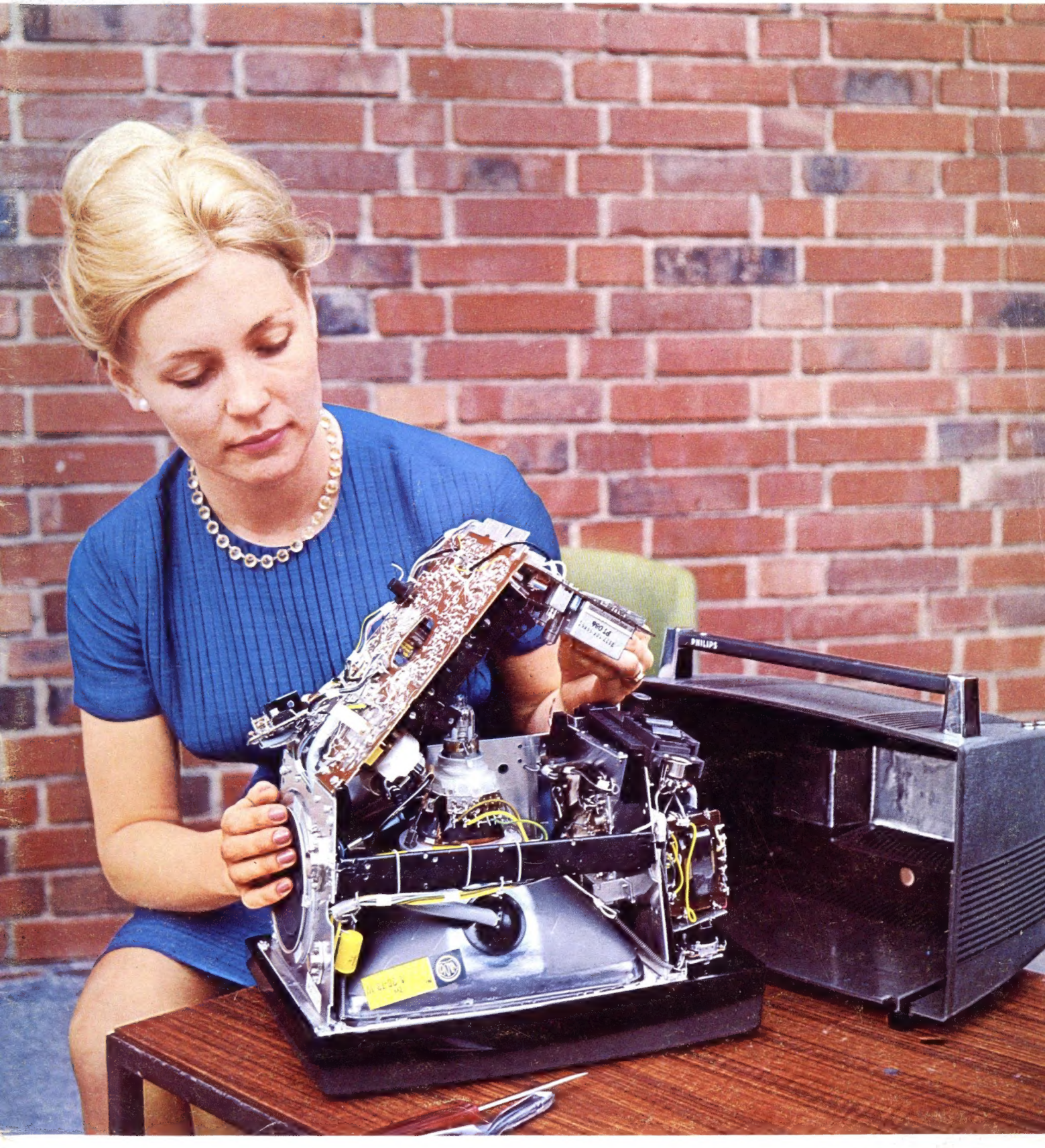
Stationstasten in Rundfunkempfängern

Weitere Berichte über Elektroakustik, Meßtechnik, Antennen und Bauelemente

12

Zum Titelbild: Die ausklappbaren und in Scharnieren beweglichen Leiterplatten der Philetta-Luxus-Alltransistor von Philips erleichtern den Service. *Aufnahme: E. Schwahn*

1.80 DM

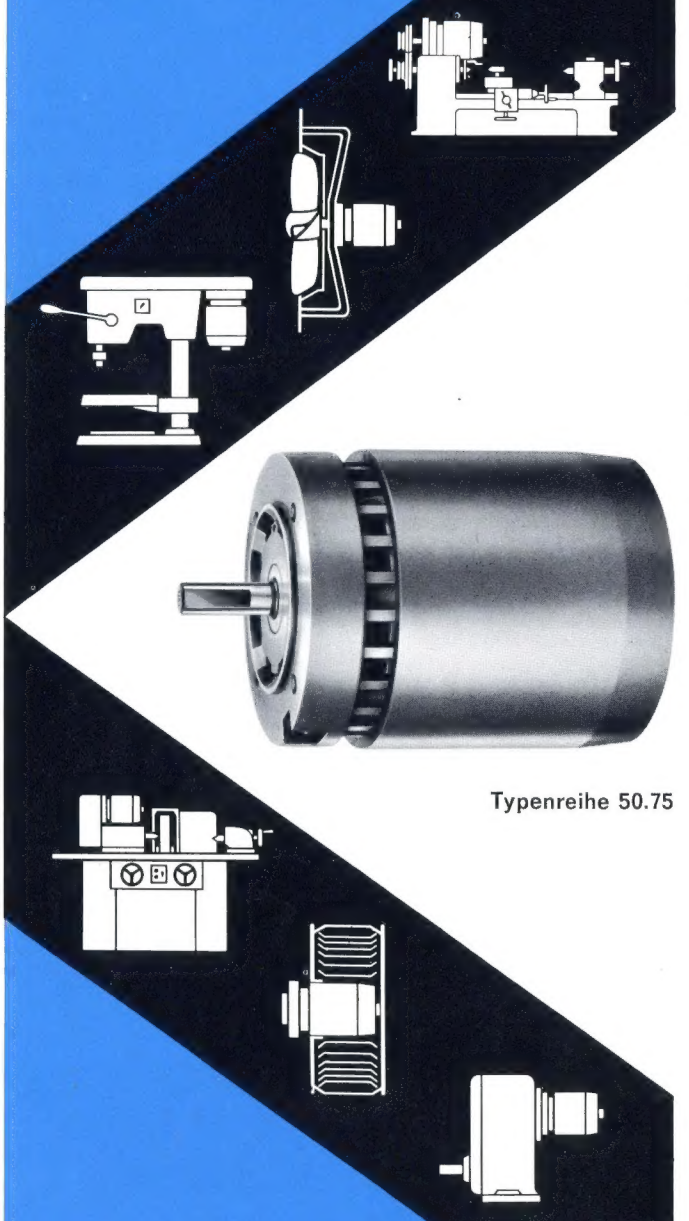


Funkschau · 38. Jahrg. Nr. 12 · 2. Juni-Heft 1966 · Franzis-Verlag, München · Erscheint 2mal monatlich

PAPST-MOTOREN

in Außenläufer-Bauform haben bei gegebenen Abmessungen und Gewichten besseren Wirkungsgrad und größere Schwungmasse. Neue Typenreihen: asynchron und reluktanzsynchron.

Besonders vorteilhaft für Be- und Entlüftungstechnik, Uhrmacherdrehbänke, kleine Werkzeug-, Fräs-, Polier-, Bohr- und Schleifmaschinen, Registriergeräte.



Typenreihe 50.75

PAPST-MOTOREN KG
7742 St. Georgen/Schwarzwald
Postfach 35, Tel. 07724/482, FS 0792413

V66 SE 2

Nickel-Cadmium Akkumulatoren

VARTA baut sie von 0,02 bis 23 Ah. Als Knopf-, Rund- und prismatische Zellen. Die gasdichten und wiederaufladbaren Zellen und Batterien gibt es für die verschiedensten Anwendungsbereiche in praxisbewährten Abmessungen.

Für Radios, Tonband-, Blitz- und andere spezielle netzunabhängige Geräte werden Nickel-Cadmium Batterien mit entsprechenden Spannungen angeboten.

VARTA Nickel-Cadmium Akkumulatoren werden rationell und in großen Serien hergestellt — ein Vorteil für Sie!

Lassen Sie sich von unseren Fachleuten beraten.

Immer wieder VARTA wählen

VARTA

In seiner Preisklasse ist jeder bajazzo Spitzenklasse!

Verkaufen Sie gute Laune, verkaufen Sie jetzt einen bajazzo als Begleiter für die große oder kleine Reise. Denn für jeden Geldbeutel – und für jedes Auto – gibt es den passenden bajazzo.

bajazzo sport 101	robust, leistungsstark, preiswert
bajazzo rs 101	im Holzgehäuse, mit viel Bedienungskomfort
bajazzo de luxe 101	mit der elektronischen Wählautomatik und UKW-Fernbedienung

In seiner Preisklasse ist jeder bajazzo Spitzenklasse!

Alles spricht für TELEFUNKEN

TELEFUNKEN

Sommerzeit – gute Laune „griffbereit"!

Fordern Sie jetzt an:
Sonderprospekt
Mobile · Aufsteller
Fensterstreifen

Miniatur-Antennenverstärker für sämtliche Bereiche UKW-VHF-UHF

Aus- und Eingang 240 Ω symmetrisch oder 60 Ω koaxial, 2-Kammersystem, allseitig geschirmt, Stromversorgung direkt an den Verstärker oder über jedes Antennenzuleitungskabel, Mesa-Transistor AF 139 oder AF 106, Einsatzmöglichkeiten: als Kabelverstärker zur Beseitigung der Kabeldämpfung bei längeren Zuleitungen, als Verstärker für kleine Gemeinschaftsanlagen, als Vorverstärker zur Empfangsverbesserung vor allem im UHF-Bereich. Einsetzbar unmittelbar an der Antenne außen am Mast oder an jeder Stelle der Antennenzuleitung. Einfache Montage, einfache Einstellung ohne zusätzliche Hilfsmittel.

Lieferbar:

P 142/V Verstärkung 10 db, Bandbreite 20 MHz, Bereich 600–750 MHz
P 142/IV Verstärkung 12 db, Bandbreite 15 MHz, Bereich 450–620 MHz
P 142/III Verstärkung 18 db, Bandbreite von 87 MHz – 104 MHz
P 142/II Verstärkung 18 db, Bandbreite 10 MHz, Bereich 174–230 MHz
P 142/I Verstärkung 18 db, Bandbreite 10 MHz, Bereich 42–68 MHz

Bruttoverkaufspreis: 42.50 DM

Netzanschlußgerät P 142, 220 Volt, 50 Hz, abgegebene Gleichspannung 10 Volt, ausreichend für mehrere Verstärker
Bruttoverkaufspreis: 14.50 DM

Gleichstromweiche P 142 für Fernspeisung, benötigt nur zur Einspeisung, nicht am Verstärker, geschlossenes Gehäuse
Bruttoverkaufspreis: 7.40 DM

Verstärkergehäuse für alle Außenmontagen
Bruttoverkaufspreis: 9.50 DM

Einbau-Transistor-Zündanlage für alle Fahrzeugtypen

Die Transistorzündanlage TZ 2 ist für jedes Fahrzeug mit einer 6-V- oder 12-V-Batteriezündanlage (Minus an Masse) geeignet. Der Einbau läßt sich von jedem Servicetechniker in kurzer Zeit an Hand unserer ausführlichen Einbauanleitung ausführen.

Informieren Sie sich über die Vorteile und Möglichkeiten dieser neuen Anlagen, die in den USA bereits in vielen Autotypen zur serienmäßigen Standardausrüstung gehören. In Deutschland dagegen werden sie bis jetzt erst in wenigen exklusiven Sportwagentypen verwendet, um den hohen Ansprüchen dieser Motoren zu genügen.

Informieren Sie sich über das neue Gebiet, wir halten für Sie eine ausführliche Informationsschrift bereit.

Transistor-Zündanlage TZ 2
(kompletter Bausatz für 6-V- und 12-V-Anlagen, ohne Zündspule)
Bruttoverkaufspreis 74.50 DM

Zusatzwiderstand für 12-V-Anlagen **Bruttoverkaufspreis 13.30 DM**

Bosch-Hochleistungs-Transistorzündspule KW 6/12 V
Bruttoverkaufspreis 24.– DM

Miniatur-Koffernetzgerät für sämtliche Kofferempfänger

Modernes hellgraues Hostalen-Gehäuse, bruchsicher. Durch transistorisierte Regelschaltung mit 2 Transistoren, 1 Germaniumdiode, 1 Silizium-Leistungsdiode, 2 Niedervoltelkos brummfrei, kurzschlußsicher, Stromentnahme nur im Bedarfsfall, geeignet für fortwährenden Dauerbetrieb, spannungsstabil bei einem Innenwiderstand von ca. 2 Ohm, abgegebene Leistung ca. 1,5 Watt, durch Miniaturtrenntrafo M 42 absolut berührungssichere Ausgangsspannung. Verblüffende Konstruktion geschützt durch DGBM 1 892 269 und DGBM 1 892 270, jedes Netzanschlußgerät hat mehrere Ausgangsspannungen zum Anschluß der Koffergeräte für 6 – 7,5 – 9 Volt Batteriespannung, innen umlötbar.

Netzanschlußgerät KN 2, für alle Koffergerätetypen mit Außenanschluß (für Netzanschlußgerät) lieferbar. vor allem auch für das neue Programm 1965/66. komplett anschlußfertig
Bruttoverkaufspreis 27.50 DM

Schaltbuchse zum Einbau in alle Koffergeräte ohne Außenanschluß –.65 DM

Bei Bestellung Fabrikat und Gerätetype angeben, bei Koffergeräten ohne Außenanschluß, Batteriespannung angeben.

Netzanschlußgerät KN 1, für alle kleinen Kofferempfänger oder Taschenempfänger, Leistung ca. 0,3 Watt, in den Spannungen 6 und 9 Volt lieferbar, mit Normstecker oder 2,5-mm-Klinkenstecker oder Knopfleiste Mykrodyn 438, komplett anschlußfertig. **Bruttoverkaufspreis 17.70 DM**

Miniatur-Netzanschlußgerät für Batterie-Tonbandgeräte und alle Kofferempfänger der Spitzenklasse

1 Ampere – 7 Watt

Schlagsicheres Metallgehäuse mit mattgold Eloxalüberzug; durch transistorisierte Regelschaltung mit Leistungstransistor AD 152 und Zenerdiode brummfreie und netzunabhängig stabilisierte Ausgangsspannung, absolut berührungssicher durch Trenntrafo EI 54; Silizium-Brückengleichrichter, hohe Ausgangsleistung für Dauerbetrieb von ca. 7 Watt (1000 mA), Innenwiderstand < 0,3 Ohm, Schutzsicherung, umschaltbar für alle Netzwechselspannungen von 110 Volt bis 240 Volt. Geeignet durch seine hohe Ausgangsleistung für alle Kofferempfänger der Spitzenklasse, alle Batterie-Tonbandgeräte, komplett anschlußfertig, lieferbar in den Spannungen 6–7,5 und 9 Volt.

Netzanschlußgerät KN 7 **Bruttoverkaufspreis 46.50 DM**

Schaltbuchse zum Einbau
in alle Batteriegeräte ohne Außenanschluß **–.65 DM**

Bei Bestellung Fabrikat und Gerätetyp angeben, bei Batteriegeräten ohne Außenanschluß Batteriespannung angeben.

Transistoren, deutsche Fabrikate, garantiert 1. Qualität

	DM		DM		
AF 106	4.–	AF 139	6.95	Schalttransistor, 10 A, 155 V – U_{ec}	23.20 DM
AF 124	2.85	OC 304/3	1.60	Leistungszenerdiode ZL 100	8.40 DM
AF 125	2.85	AC 117	2.45	Silizium-Leistungsdiode, 600 mA, 35 V	–.85 DM
AF 126	2.65	AD 155	3.65		

Bei Abnahme größerer Stückzahlen Mengenrabatte!

Wiederverkäufer und Großhandel Sonderpreisliste anfordern!

HERMANN FAHRBACH jun. Vertrieb elektronischer Geräte 7 Stuttgart 1, Postfach 904

Erstbestellungen und Einzelgeräte nur per Nachnahme. Sendungen über 150.– DM portofrei. Kein Versand unter 10.– DM, Auslandssendungen unter 20.– DM.

für den Raum Berlin
E. G. EPPELSHEIM 1 Berlin 31, Nassauische Str. 16a
für Österreich
Dipl.-Kfm. KURT W. HERRAN Nachrichten- und Meßtechnik Wolfurt/Vorarlberg
für die Schweiz
CONTRONIK 6015 Reußbühl, Postfach

CQ von HEATHKIT

enkung . preissenkung . preissenkung . preissenkung . preissenkung . prei

HEATHKIT

senkt die Bausatzpreise seiner SSB-Spitzengeräte SB-300 und SB-400!

Eine erfreuliche Nachricht für alle Funkamateure, die auf den SSB-Betrieb schwören, sich aber aus Kostengründen bisher keine „Traumstation nach Maß" anschaffen konnten. Durch eine erhebliche Preissenkung unserer weltbekannten SSB-Spitzengeräte SB-300 E und SB-400 E in Bausatzform können Sie nun endlich einen vielleicht schon seit langer Zeit gehegten Wunsch realisieren. Schicken Sie uns umgehend Ihre Bestellung und schon in zwei Wochen können Sie auf SSB qrv sein, natürlich mit HEATHKIT!

SSB-Amateurempfänger SB-300 E

Technische Daten: Frequenzbereiche: 3,5...4,0/7,0...7,5/14,0...14,5/21,0...21,5/28,0...28,5/28,5...29,0/29,0...29,5/29,5...30; **Zwischenfrequenz (variabel):** 8,395...8,895 MHz; **Zwischenfrequenz (fest):** 3,395 MHz; **Freqenzstabilität:** 100 Hz/Stunde ab 20 Min. nach Einschalten; 100 Hz für Netzschwankungen von ±10 %; **Ablesegenauigkeit:** innerhalb 200 Hz auf allen Bändern; **Empfindlichkeit:** weniger als 1 µV für 15 dB SNR; **Betriebsarten:** LSB, USB, CW, AM (umschaltbar); **Trennschärfe:** SSB: 2,1 bei 6 dB; 5,0 kHz bei 60 dB; AM: 3,75 bei 6 dB; 10 kHz bei 60 dB (zusätzliches Filter lieferbar); CW: 400 Hz bei 6 dB; 2,5 kHz bei 60 dB (zusätzliches Filter ebenfalls lieferbar); **Fremdsignalunterdrückung:** ZF- und Spiegelfrequenzunterdrückung besser als 50 dB; **NF-Frequenzgang:** SSB: 350...2450 Hz bei 6 dB; AM: 200...3500 Hz bei 6 dB; CW: 800...1200 Hz bei 6 dB; **NF-Ausgangsimpedanz:** 8 und 500 Ω; **NF-Ausgangsleistung:** 1 Watt; **Antennenanpassung:** 50 Ω; **Eichquarz:** 100 kHz; **Röhrenbestückung:** 6BZ6, 6AU6, 6AB4, 6AU6, 2 x 6BA6, 6AU6, 6HF8, 6AS11; **Netzanschluß:** 110/220 V/50 Hz/50 W; **Abmessungen:** 380 x 170 x 360 mm/7,7 kg.

Bausatz: bisher DM 1555.– **jetzt nur noch DM 1365.–** **Gerät: DM 2450.–**

Sonderzubehör
SBA-300-1 AM-Kristallfilter (3,75 kHz) ..... **DM 125.–**
SBA-300-2 CW-Kristallfilter (400 Hz) ..... **DM 125.–**

SB-300 E

SSB-Sender SB-400 E

Technische Daten: Frequenzbereiche: 3,5...4,0, 7,0...7,5, 14,0...14,5, 21,0...21,5, 28,0...28,5, 28,5...29,0, 29,0...29,5 und 29,5...30,0 MHz; **Frequenzeinstellung:** LMO; **Frequenzstabilität:** weniger als 100 Hz Abweichungen pro Stunde nach 20 Min. Warmlaufzeit bei Raumtemperatur, weniger als 100 Hz Abweichung bei ± 10 % Netzspannungs-Schwankung; **Betriebsarten:** SSB (wahlweise oberes oder unteres Seitenband), **Eingangsleistung:** SSB: 180 W PEP; CW: 170 W; **HF-Ausgangsleistung:** 100 W von 80...15 m, 80 W auf 10 m an 50 Ω; **Ausgangsimpedanz:** 50...75 Ω (SWR geringer als 2 : 1); **Skalenablesegenauigkeit:** besser als 200 Hz auf allen Bändern; **Treffsicherheit:** besser als 400 Hz auf allen Bändern nach Eichung; **Trägerunterdrückung:** 55 dB; **Nebenwellenausstrahlung:** 55 dB; **Oberwellenausstrahlung:** 35 dB (alle Angaben für volle Ausgangsleistung); **Geräuschabstand:** 40 dB; **Netzanschluß:** 110/220 V/50 Hz; **Abmessungen:** wie SB-300 E/14 kg.

Bausatz: bisher DM 1995.– **jetzt nur noch DM 1785.–** **Gerät: DM 2950.–**

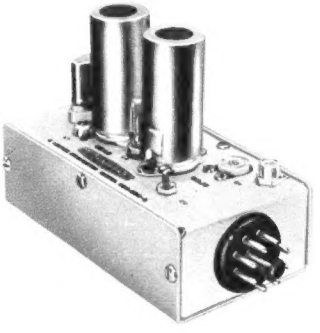
SB-400 E

Sonderpreis bei gleichzeitiger Abnahme beider Bausätze (SB-300 E und SB 400 E) DM 3000.–

2-m-CONVERTER SBA-300-4

Dieser Converter erweitert den Frequenzbereich des SSB-Senders SB-300 E und des SSB-Transceivers SB-100 um das 2-m-Band im Bereich zwischen 142 bis 150 MHz. Wirksame Rauschunterdrückung und höchste Empfindlichkeit durch Kaskadenschaltung der HF-Verstärkerröhre 6 DJ 8. Einfachster Zusammenbau und Montage im SB-300 E durch Oktal-Steckfassung. Der Converter ist auch für andere SSB-Empfänger mit 10-m-Band und ausreichender Steuerspannung verwendbar.

Bausatz: DM 125.–



SBA-300-4

Sämtliche HEATHKIT-Bausätze und -Fertiggeräte über DM 100.– sind auch auf Teilzahlung lieferbar. Unsere günstigen Teilzahlungsbedingungen erfahren Sie auf Anfrage.

Senden Sie mir bitte kostenlos den großen HEATHKIT-Katalog 1966

Name

Postleitzahl u. Wohnort

Straße u. Hausnummer (Bitte in Druckschrift)

Machen Sie von unseren günstigen Teilzahlungsbedingungen Gebrauch. Wir senden Ihnen gern kostenlos und unverbindlich ausführliche technische Einzelbeschreibungen unserer Geräte.

HEATHKIT-Geräte GmbH Abt. 12

6079 Sprendlingen b. Frankfurt/M., Robert-Bosch-Str. 32-38
Tel. (0 61 03) 6 89 71, 6 89 72, 6 89 73

Zweigniederlassung: HEATHKIT-Elektronik-Zentrum
8 München 23, Wartburgplatz 7, Tel. (08 11) 33 89 47

Schweiz: Schlumberger Instrumentation S. A., 8 Ave. de Frontenex, 1211 **Geneve-Eaux Vives** · Schlumberger Meßgeräte AG, Badener Straße 33, 8040 **Zürich 40** · **Schweden:** Schlumberger Svenska AB, Vesslevägen 2-4, **Lidingö/Stockholm** · **Österreich:** Schlumberger Overseas GmbH, Tivoligasse 74, 1120 **Wien XII**

Der Versand von HEATHKIT-Bausätzen und -Fertiggeräten innerhalb der Bundesrepublik und nach West-Berlin erfolgt porto- und frachtfrei.

ROHDE & SCHWARZ

VERTRIEBS-GMBH
BERLIN HAMBURG KARLSRUHE KÖLN MÜNCHEN

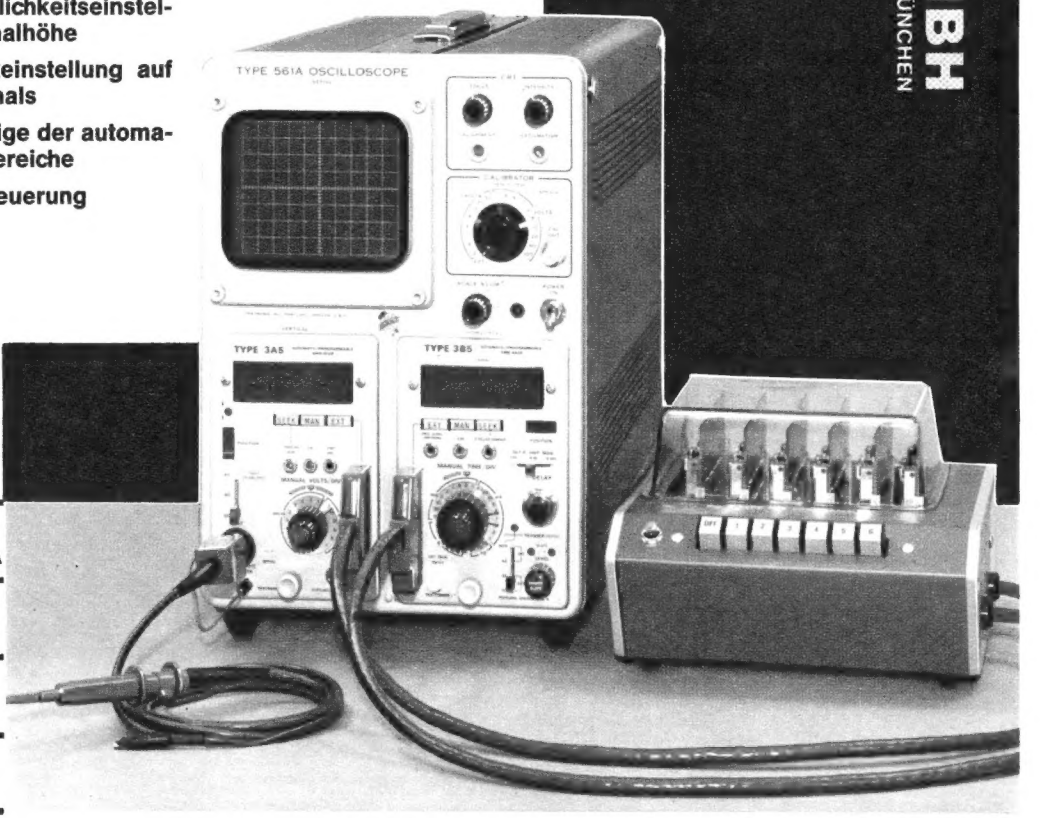
OSZILLOGRAFEN - SYSTEM

mit automatischer Meßbereichswahl und Programmierung

bestehend aus

einem Oszillograf der 560er Typen-Reihe,
dem automatischen und programmierbaren Verstärker-Einschub Typ 3A5,
dem automatischen und programmierbaren Zeitablenk-Generator-Einschub Typ 3B5
und der Fernsteuereinheit Typ 236 für Programmsteuerung

- **automatische Empfindlichkeitseinstellung auf 2 bis 6 cm Signalhöhe**
- **automatische Zeitablenkeinstellung auf 2 bis 6 Perioden des Signals**
- **beleuchtete Ziffern-Anzeige der automatisch eingestellten Meßbereiche**
- **programmierbare Fernsteuerung**



TEKTRONIX

TYP 561A
3 A 5
3 B 5
2 6 3

TEKTRONIX stellt als weiteren Schritt zur Automatisierung in der Oszillografen-Technik den Verstärker-Einschub Typ 3A5 und den Zeitablenkgenerator-Einschub Typ 3B5 für die Oszillografen der 560er Serie vor.

Auf einen Knopfdruck am Tastkopf hin werden Ablenkfaktor und Zeitablenkung automatisch auf die, für das zu messende Signal, günstigen Bereiche eingestellt. Feste Bereichsprogrammierung mit Fernsteuereinheiten Typ 263 gestattet den Einsatz der Geräte zur Überwachung von Meßwerten oder z. B. in der Serienprüfung durch angelernte Kräfte. Auch normale Betriebsart ist vorgesehen.

TYP 3A5

automatischer, programmierbarer VERTIKAL-VERSTÄRKER-EINSCHUB

Bandbreite	0 ... 15 MHz
Anstiegszeit	≦ 23 ns
Ablenkfaktoren, geeicht	1 mV/cm ... 50 V/cm
Automatische Darstellung	
Einstell-Bereich 12 Stufen	10 mV/cm ... 50 V/cm
Einstellzeit	≦ 200 ms

TYP 3B5

automatischer, programmierbarer ZEITABLENK-GENERATOR-EINSCHUB

Zeitablenkung, geeicht	10 ns/cm ... 5 s/cm
Zeitdehnung, geeicht	0,1 µs/cm ... 5 s/cm
Triggerung	0 ... 20 MHz
Automatische Darstellung	
Zeitablenk-Bereich 29 Stufen	0,1 µs/cm ... 5 s/cm
Einstellzeit	≦ 500 ms

TYP 263

FERNSTEUEREINHEIT · 6 Programme je Einheit

Programmierbar sind: Vertikal-Verstärkung, Eingangskopplung, Tastkopf 1 : 10, Vertikal-Position, Zeitablenkung, Zeitdehnung einschließlich Position, Trigger-Art, Trigger-Kopplung, Trigger-Flanke, Trigger-Pegel und Horizontal-Position.

Zur eingehenderen Information übersenden wir Ihnen gern ausführliche Unterlagen

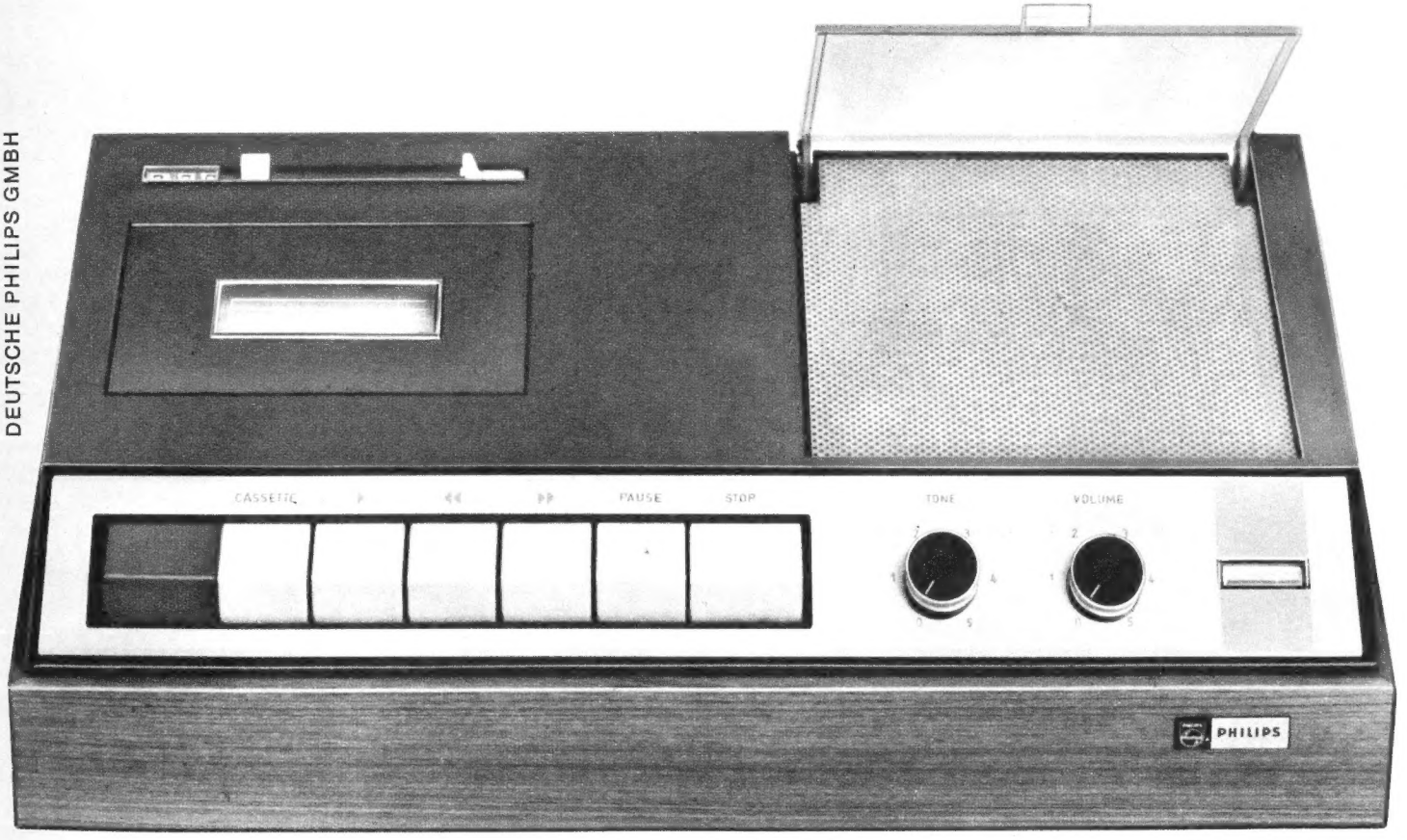
PHILIPS - wegweisend in der Magnetband-Technik!

Weltweite Erfahrung in Entwicklung und Produktion von Magnetbandgeräten – jeden Tag angewendet zum Nutzen Ihrer Kunden von heute und morgen.

Philips schuf mit der Compact-Cassette den Tonträger mit internationaler Geltung. Den Tonträger, dem die Zukunft gehört. Und Philips entwickelte den Cassetten-Recorder 3301, den Welterfolg des Jahres 1965. Er ist die Basis für die internationale Verbreitung der Compact-Cassette – in mehr als zwei Millionen Exemplaren.

Dieser Erfolg stand Pate für den Cassetten-Recorder 3310. Das erste Heimgerät für Compact-Cassetten.

DEUTSCHE PHILIPS GMBH



Cassetten-Recorder 3310 · Netzbetrieb · Abschaltbare Aussteuerungs-Automatik · Zählwerk

....nimm doch

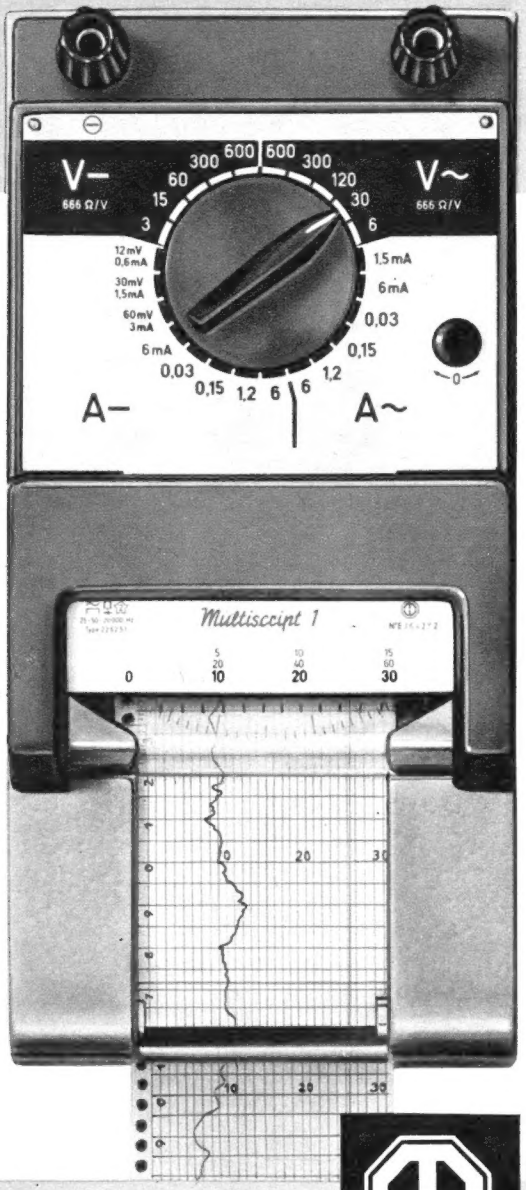
PHILIPS

75 JAHRE FORTSCHRITT PHILIPS 1891 - 1966

MULTISCRIPT

das schreibende

VIELFACHMESSGERÄT



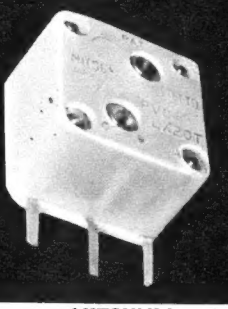
vereinigt die universelle Verwendbarkeit tragbarer Vielfachmeßgeräte mit dem Vorteil tintenloser Registriergeräte (Punktschreiber).

TYP MS 1 mit 27 Meßbereichen
(Ri: 666 Ω / V ~)

TYP MS 3 mit 22 Meßbereichen
(Ri: 20000 Ω / V =
5000 Ω / V ~

METRAWATT AG · NÜRNBERG

Subminiatur-Drehkondensatoren···· POLYVARICON von MITSUMI



MITSUMI-PVC-Drehkondensatoren wurden von MITSUMI-Ingenieuren erfunden und entwickelt. Sie vereinigen geringste Ausmaße mit hoher Kapazität, Mikrofoniefreiheit, Verlustarmut, Temperatur-sowie Feuchtigkeitssicherheit und langem betriebssicherem Arbeiten.

Neu entwickelte 'Polyvaricons' mit linearer Kapazitäts-Kennlinie und 360°-Drehwinkel stehen jetzt zur Verfügung, außerdem LP-Typen niedrigster Kapazitäts-Toleranzen und Subminiatur-Ausführungen mit 11×11mm. MITSUMI-Polyvaricons sind unentbehrlich in Transistor-Radios.

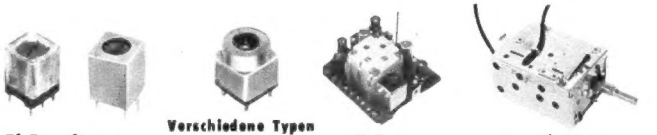
Eigenschaften \ Modell	Doppelkondensator (1 Band) PVC-2 X	Doppelkondensator (1 Band) PVC-LX 20 T	Doppelkondensator MW/LW, frequenz linear (2 Bänder) PVC-LV 30	Doppelkondensator mit gleichen Cs (Multiband) PVC-2 J	Doppelkondensator mit gleichen Cs (Multiband) PVC-2 R
Variable Kapazität (pF)	Ant.: 141,6 Osz.: 59,2	Ant.: 140 Osz.: 82	Ant.: 300 Osz.: 122	269,3	335
Minimal-Kapazität (pF)	Ant.: 6,5 Osz.: 6	Ant.: 5 Osz.: 4,5	Ant.: 6,5 Osz.: 5	5	5
Toleranz	±2pF+2%	±1pF+1%	±2pF+2%	±2pF+2%	±1pF+1,5%
Trimmer	8pF oder mehr	8pF oder mehr			
Außenmaße (mm)	20×20×11,7	20×20×13	30×20×25	25×25×15,2	30×30×19

Eigenschaften \ Modell	Doppelkondensator mit gleichen Cs (1 Band) PVC-2 Y 25 T	360°-Doppelkondensator m. gleichen Cs (1 Band) PVC-2 Y 25 TR	AM/FM-Vierfachkondensator mit gleichen Cs (2 Bänder) PVC-2 FXG	AM/FM-Vierfachkondensator mit gleichen Cs (Multiband) PVC-22 R 30	AM-Doppel-und FM-Dreifachkondensator mit gleichen Cs (Multiband) PVC-23 H 25
Variable Kapazität (pF)	136	135,8	AM: 126 FM: 20	AM: 335 FM: 20	AM: 170 FM: 20
Minimal-Kapazität (pF)	4,5	4	AM: 5 FM: 4,5	AM: 6,5 FM: 3	AM: 6 FM: 3,5
Toleranz	±1pF+1%	±2pF+2%	+)	+)	+)
Trimmer	5pF oder mehr	5pF oder mehr	5pF oder mehr		
Außenmaße (mm)	25×25×19	25×25×19	20×20×17,7	30×30×25	25×25×25,7

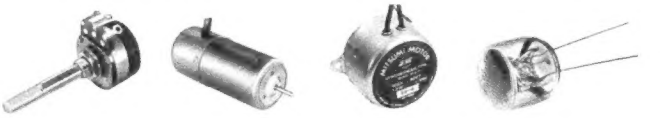
+)AM – ±2% +2pF, FM – ±1% +1pF

MITSUMI ELECTRIC CO., LTD. ist der größte Hersteller elektronischer Bauteile in Asien. Das Unternehmen baut mehr als 300 verschiedene Bauteile und der jährliche Umsatz übersteigt 20 Millionen Dollar. Die Firma geniesst das Vertrauen weltbekannter Großfirmen, wie z.B. GE, RCA, WESTING HOUSE, PHILIPS, TELEFUNKEN, VAN DER HEEM, ARENA, EUROPHON, SONY, TOSHIBA, MATSUSHITA und HITACHI.

Haupt-Erzeugnisse



Zf-Transformatoren — Verschiedene Typen von Spulen — FM-Tuner — Fernseh-Tuner



Drehwiderstände — Kleinmotoren — Synchronmotoren — CdS-Fotoleiter-Zellen

MITSUMI ELECTRIC CO., LTD.

Hauptsitz:	1056 Koadachi, Komae-machi, Kitatamagun, Tokyo, Japan
Büro Düsseldorf:	Marienstrasse 12
Büro New York:	11 Broadway, N.Y. 10004, U.S.A.
Büro Chicago:	333, N. Michigan Ave., Illinois, 60601, U.S.A.
Mitsumi Co. Ltd.:	(Unsere Untergesellschaft in HONG KONG) 302, Cheong Hing Building, 72, Nathan Road, Kowloon, Hong Kong

Miniwechsler UA 50 Plattenspieler GU 8

Der Verbraucher wird immer anspruchsvoller. Er möchte nicht irgendein Phonogerät, sondern „das" Gerät. Die Absatzchancen sind gut, Hersteller und Handel wissen das. Sie stellen sich darauf ein. BSR kommt beiden entgegen. Das Plattenspielerchassis GU 8 und das Miniwechslerchassis UA 50 haben dieselben Einbaumaße.

BSR

Laatzen/Hannover, Karlsruher Straße 14
Telefon: 86 10 11, Telex: 09 22632

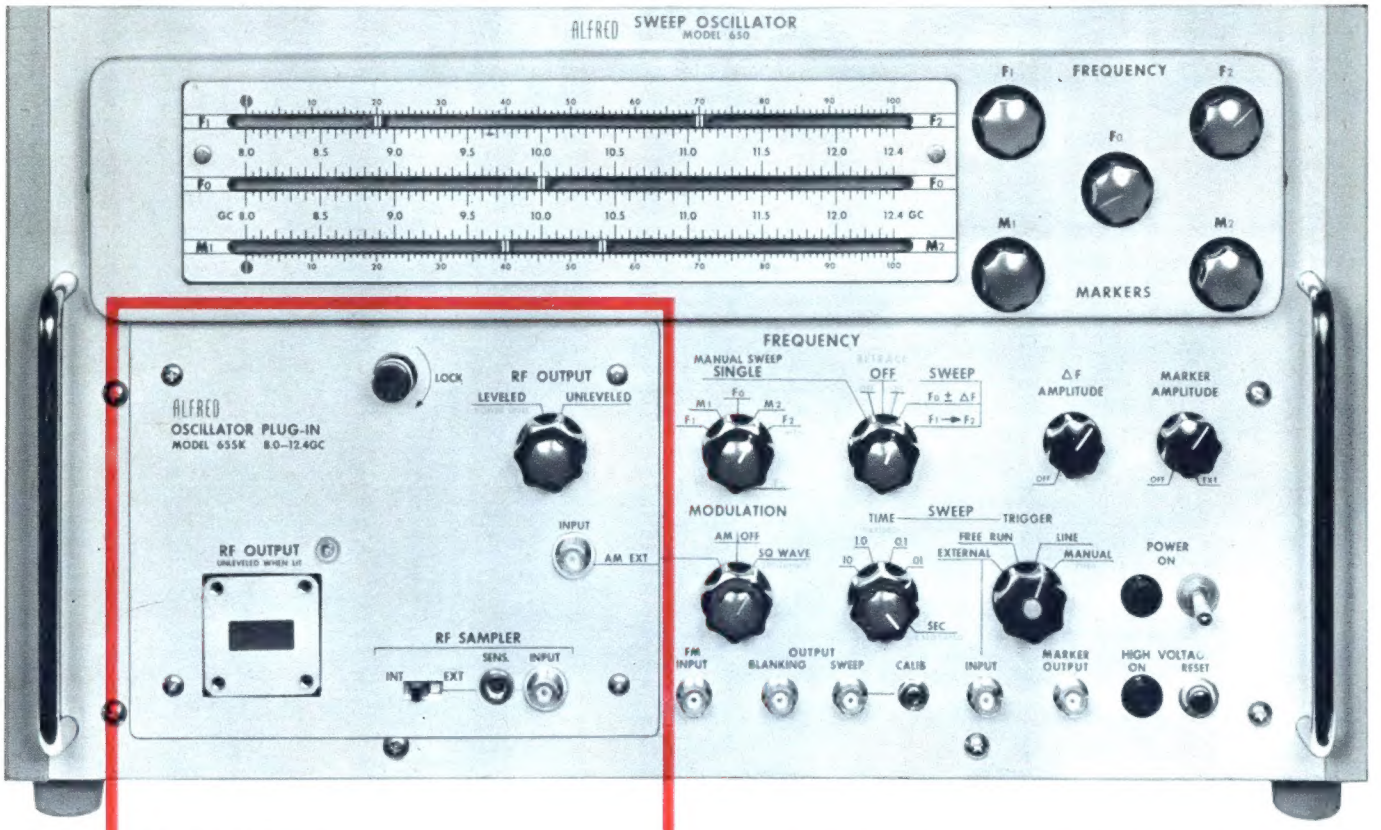
302 mm x 213 mm x 127 mm. Das bedeutet für den Hersteller: Für zwei Geräte das gleiche Koffergehäuse verwenden und so das Produktionsprogramm straffen – ohne es zu verkleinern. Das bedeutet für den Händler: Plattenspieler und -wechsler vom selben Hersteller im Programm, gleich aufgemacht und preislich gut abgestuft.

der Welt größter Hersteller von Plattenwechslerchassis beliefert Kunden in 40 Ländern der Erde.

ALFRED ELECTRONICS

WOBBELSENDER 500 MHz bis 40 GHz mit Einschüben

Grundgerät 650 mit Einschub 655 K



EINSCHÜBE:

Frequenz [GHz]	Modell	Nennleistung
0,5 ... 1,0	*651–S7	30 mW
1,0 ... 2,0	*651	100 mW
1,4 ... 2,5	*651–S1	100 mW
1,7 ... 4,2	*652–S5	20 mW
2,0 ... 4,0	*652	80 mW
3,5 ... 6,75	*653–S1	40 mW
4,0 ... 8,0	*653	30 mW
3,7 ... 8,3	*653–S2	14 mW
7,0 ... 11,0	*654	20 mW
7,0 ... 12,4	*654–S1	20 mW
8,0 ... 12,4	*655	40 mW
10,0 ... 15,5	656	20 mW
12,4 ... 18,0	657	30 mW
18,0 ... 26,5	658	10 mW
26,5 ... 40,0	659	5 mW

*auch mit PIN-Dioden-Regelung der Ausgangsleistung lieferbar

- Breitbandige und symmetrische Wobbelung über 2–100% bzw. $\Delta f = 10\%$ des Frequenzbereiches.
- Voneinander unabhängige Einstellung der Bereiche für breitbandige und symmetrische Wobbelung.
- 5 stabile Einzelfrequenzen wählbar.
- 3 dreieckförmige Frequenzmarken bei breitbandiger und 2 Frequenzmarken bei symmetrischer Wobbelung. Amplitude einstellbar.
- Regelung der Ausgangsleistung mit PIN-Dioden oder am Gitter der Rückwärtswellen-Oszillatorröhre.
- Geringe Leistungsaufnahme durch weitgehende Anwendung von Transistoren.
- Netzfrequenzbereich von 50 Hz bis 400 Hz.
- Frequenz und Ausgangsleistung ferneinstellbar (mit niedrig belastbaren Potentiometern).

Vertrieb und Kundendienst:

WANDEL u. GOLTERMANN

7410 Reutlingen · Postfach 259 · Telefon 226

5502 A

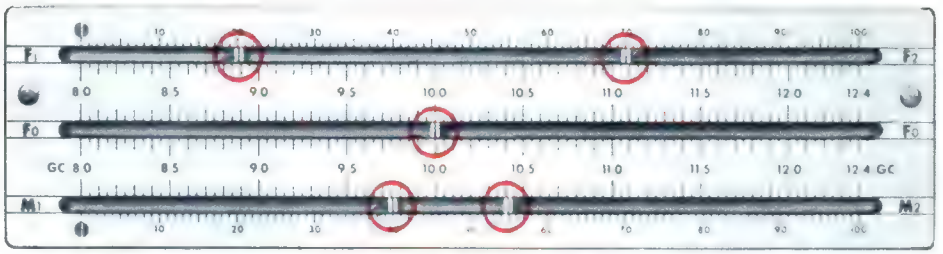
Wobbelarten

Drei verschiedene Wobbelarten sind einstellbar:

1. Breitbandige Wobbelung ($F_1 \rightarrow F_2$). Die Wobbelgrenzen werden durch die Einstellung von F_1 und F_2 bestimmt.
2. Symmetrische Wobbelung »$F_0 \pm \Delta F$«. Der Hub kann kontinuierlich von 0 bis 10%, bezogen auf den Frequenzbereich des Einschubes, eingestellt werden.
3. Wobbelung von Hand. Die Frequenz wird durch Drehen am Potentiometer »Manual Sweep« verändert. Den Anschlägen des Potentiometers entsprechen dabei Frequenzen, die durch die Einstellung von F_1 und F_2 gegeben sind.

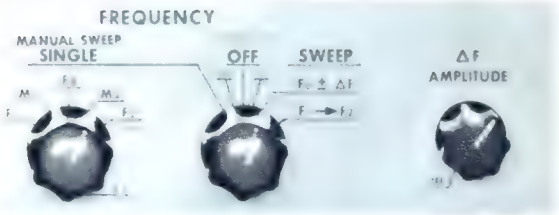
5 Einzelfrequenzen

Punkt-für-Punkt-Messungen sind auf einfache Weise möglich: Mit den Reglern F_1, F_2, F_0, M_1 und M_2 sind 5 Einzelfrequenzen einstellbar. Mit einem Schalter »Frequency Single« kann jede der voreingestellten Frequenzen ausgewählt werden.



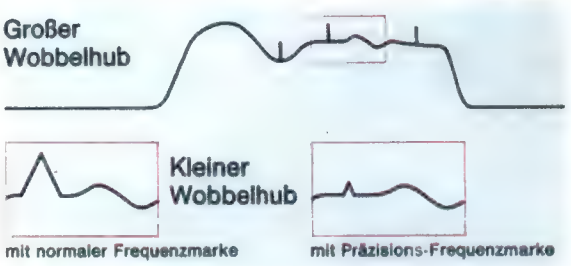
Getrennte Einstellung der Wobbelarten

Breitbandiges Wobbeln wird vorzugsweise angewendet, um einen Überblick über ein großes Frequenzband zu gewinnen. Interessieren aber kleine Frequenzbänder, so ist symmetrische Wobbelung vorteilhafter, da der Wobbelhub bis auf 0 zurückgeregelt werden kann. Die Hübe für beide Betriebsarten »$F_1 \rightarrow F_2$, Δ f Ampl.« sind unabhängig voneinander einstellbar.



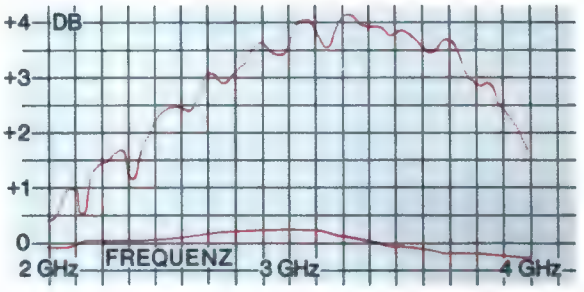
Form der Marken

Auf das geregelte Ausgangssignal können Marken aufgetragen werden. Die Frequenzeinstellung erfolgt durch die Regler M_1 und M_2. Eine dritte Marke kann bei $F_1 \rightarrow F_2$-Betrieb mit dem Regler F_0 eingestellt werden. Die Form der Marken ist dreieckförmig, die Amplitude einstellbar. Beides gewährleistet einwandfreie Darstellung auch bei kleinen Hüben. Stören die Marken auf dem Ausgangssignal, können getrennte Marken über den Vertikalverstärkereingang des Oszillografen oder X-Y-Schreibers dargestellt werden.



Regelung der Ausgangsleistung

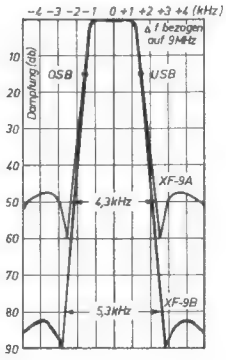
Die Ausgangsleistung kann auf Wunsch entweder durch die Steuerelektrode des Rückwärtswellen-Oszillators oder durch PIN-Dioden konstant gehalten werden. Die erforderliche Steuerspannung wird von einem eingebauten oder extern betriebenen Durchgangsmeßkopf gewonnen. Wird der Durchgangsmeßkopf am Meßobjekt angeschlossen, werden Übertragungsverluste zwischen Senderausgang und Meßobjekt ausgeregelt.



Ferneinstellbarkeit von Frequenz und Ausgangsleistung

Für die Ferneinstellung von Frequenz oder Ausgangsleistung ist ein 1 kΩ-Potentiometer erforderlich. Der Aufbau ist unkritisch, da nur niedrige Gleichspannung am Potentiometer anliegt. Die Ferneinstellbarkeit ermöglicht Programmierung von mehr als 5 Einzelfrequenzen mit einem ohmschen Spannungsteiler, dessen Gesamtwiderstand 1 kΩ beträgt und dessen Teilwiderstände entsprechend den erwünschten Frequenzen dimensioniert sind.

XF-9A Quarzfilter XF-9B



9 MHz-Quarzfilter mit vier bzw. sechs Quarzen für die Verwendung in Einseitenband-Sendern und -Empfängern.

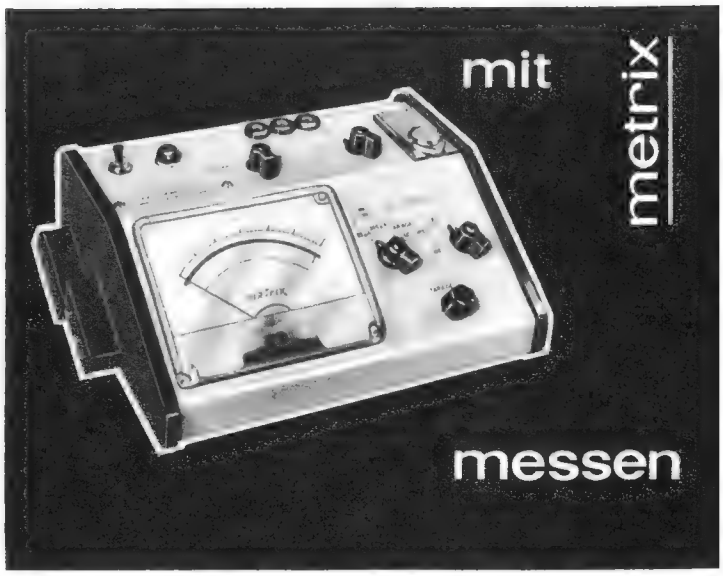
Schwingquarze

Sämtliche Typen im Frequenzbereich von 0,8 kHz bis 160 MHz

Filterquarze — Druckmeßquarze
Ultraschallquarze — Sonderanfertigungen

KRISTALL-VERARBEITUNG
NECKARBISCHOFSHEIM GMBH

Telefon 07263/777 Telex 07-82335 Telegr. Kristalltechnik



Transistormeter 302 A

Messung der wichtigsten Daten sämtlicher Transistoren, auch von Leistungstransistoren bis 1 A (Sperrstrom, Verstärkungsfaktor etc.)
Prüfung von Zenerdioden und Sperrstrom von Dioden

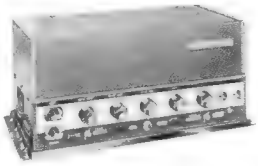
Metrix 7 Stuttgart-Vaihingen Postfach

Werksvertretungen : Hamburg, Hannover, Berlin Essen, Koblenz, Frankfurt, Mannheim, Saarbrücken Zürich, Wien.

metrix
COMPAGNIE GENERALE DE METROLOGIE ANNECY (FRANKREICH)

GELOSO

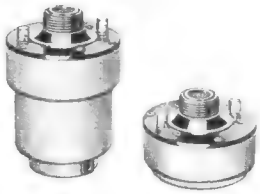
ELA-ANLAGEN



Verstärker von 15–250 W

Transistor-Verstärker von 8–30 W

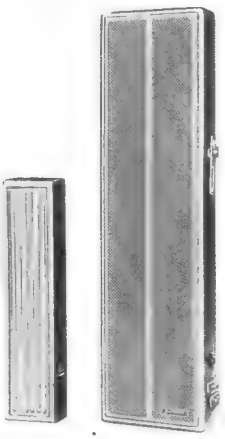
von hoher Qualität zu niedrigen Preisen, jetzt auch für Freianlagen, Hallen, Säle, Ausstellungen, Kirchen usw.



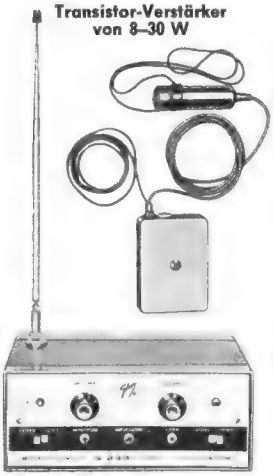
Trichterlautsprecher mit System von 10–50 W

Beratung, Lieferung und Service durch:

Ellen Wecke, 1 Berlin 31, Nassauische Straße 45
Rhena Elektronik, 61 Darmstadt, Gagernstraße 1
O. E. Tillig, 41 Duisburg-Meiderich, Mühlenstraße 86—88
Ultraton, Hermann Sieg & Co., 2 Hamburg 54 (Lokstedt), Münsterstraße 38
Dantronik, 239 Flensburg, Helenenallee
K. E. Eckel, 5242 Kirchen/Sieg, Im Höfergarten 1
Anton Bernhard, 89 Augsburg, Judenberg 9
Hi-Fi-Studio, 5 Köln, Schildergasse 14
G. Ostwald, 24 Lübeck, Fleischhauerstraße 41
Seidel und Schumann KG, 3 Hannover, Loccumer Straße 7
W. Jung KG, 65 Mainz, Adam-Karrillon-Straße
Jacob Lerch, 8 München 15, Landwehrstraße 72
J. Heckl, 85 Nürnberg, Hinterm Bahnhof 28
BCR Elektronik, E. Stelzer OHG, 5401 Oberspay bei Koblenz, Mainzer Str. 114
K. A. Schmidt, 605 Offenbach, Bleichstraße 44
H. Ferring, 42 Oberhausen, Franzenkamp 21
H. Beuster, 66 Saarbrücken 3, Großherzog-Friedrich-Straße 74
Fa. Retron, 35 Göttingen, Lotzestraße 22
Radio Bürger, 63 Gießen



Tonsäulen von 12–30 W



Drahtloses Mikrofon und Empfänger

Volltransistor-Mischpult

HERMES ELEKTRONIC GmbH & Co. KG

6 Frankfurt/M.-Fechenheim — Konstanzer Straße 1 — Telefon 41 21 09, 41 21 29

ELAC MIRACORD 50H

ein neues Hi-Fi-Laufwerk der Spitzenklasse mit höchstem Bedienungskomfort und attraktiven - für die High-Fidelity richtungweisenden - Merkmalen.

1. Allseitig ausbalancierter Präzisions-Tonarm mit der außergewöhnlichen Länge von 204 mm, gemessen von der Abtastspitze bis zur Lagerachse. Kontinuierlich regelbare Auflagekraft von 0–6 p.

2. Antiskating-Einrichtung zur Kompensation der Skatingkräfte. Hierdurch gleichmäßige seitliche Abtastung der Schallplattenrillen. Das bedeutet: Vollendete Tonwiedergabe und äußerste Schonung der Schallplatten.

3. Tracking-Kontrolle. Durch diese neuartige Justiereinrichtung kann auf sehr einfache Art der Nadelpunkt jedes Systems exakt justiert und die optimale Tonarmgeometrie stets eingehalten werden.

4. Tonarmlift mit Silicon-Hydraulik. Eine wichtige Hilfe zur Schonung der Schallplatten und Abtastnadel bei manueller Bedienung des Gerätes, auf die kein Hi-Fi-Freund verzichten sollte.

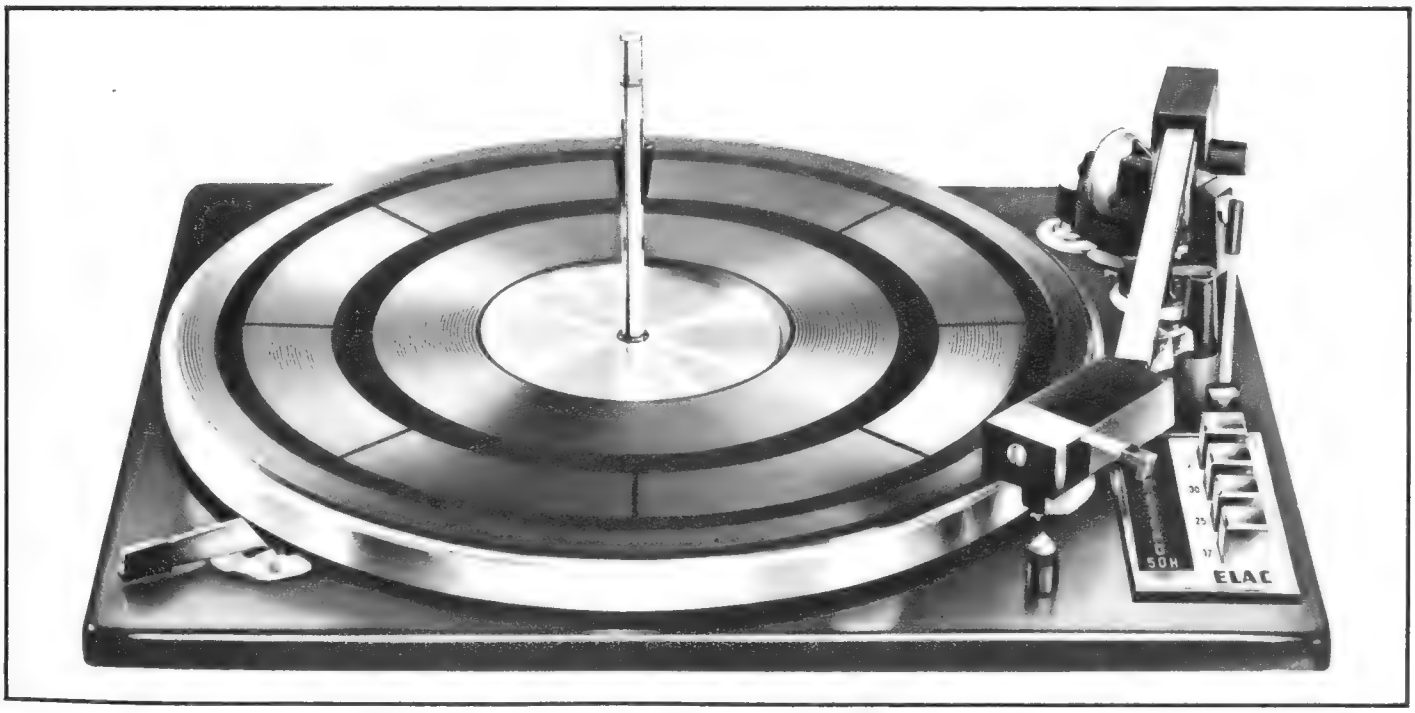
5. Schwerer Plattenteller mit Durchmesser von 30 cm. Er unterstützt alle Schallplatten bis zum Rand hin an jedem Punkt und verhindert somit Schwingungen, die eine gute Wiedergabe stören können.

6. Hysterese-Synchron-Motor (Papst-Außenläufer) garantiert höchste Drehzahlgenauigkeit. Umständliche Drehzahlkorrekturen mit Stroboskopscheibe und Feineinstellung sind unnötig.

7. Automatische Drucktastensteuerung. Mit leichtem Druck auf eine der Starttasten wird der dem Durchmesser der Schallplatte entsprechende Tonarmaufsetzpunkt gewählt und gleichzeitig das Gerät gestartet.

Wenn Sie mehr über diesen neuen außergewöhnlichen Hi-Fi-Plattenwechsler – der zugleich vollautomatischer Hi-Fi-Plattenspieler ist – wissen wollen, senden wir Ihnen gern informatives Schriftmaterial.

ELAC ELECTROACUSTIC GMBH, 2300 KIEL



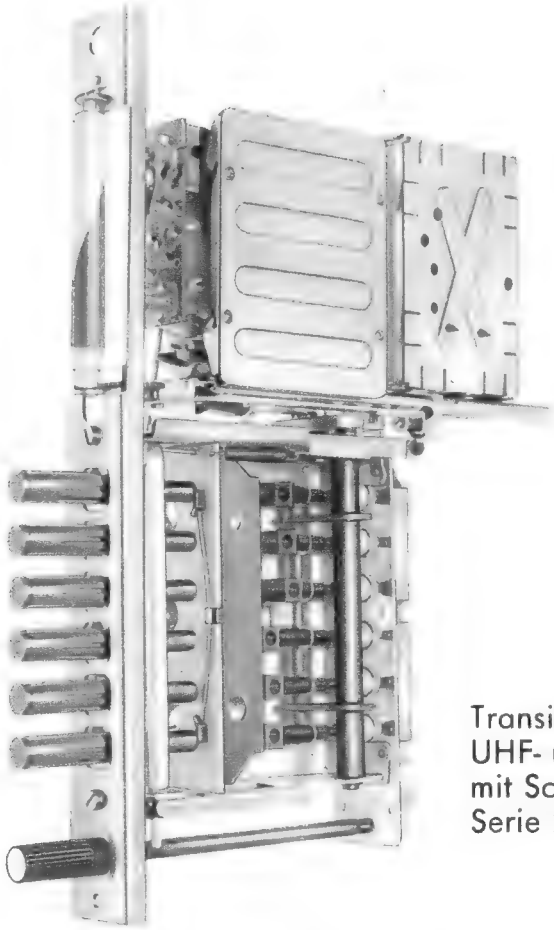
Für Kenner meisterlicher Musik

ELAC

Elektronische Bauelemente

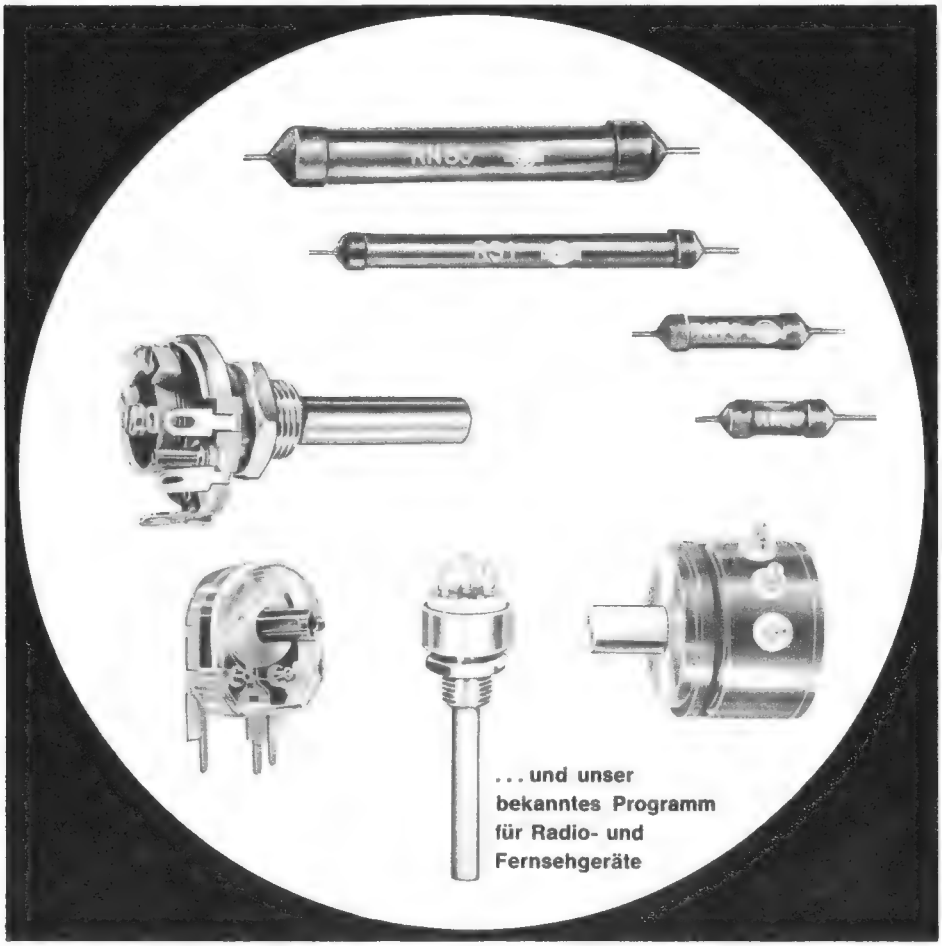
hopt

R + E Hopt KG
721 Rottweil · Postfach 232
Telefon 8451



Transistorisierte
UHF- und VHF-Tuner
mit Schiebetaste
Serie 270

PRÄZISIONS-DRAHTPOTENTIOMETER ■ PRÄZISIONS-SCHICHTWIDERSTÄNDE

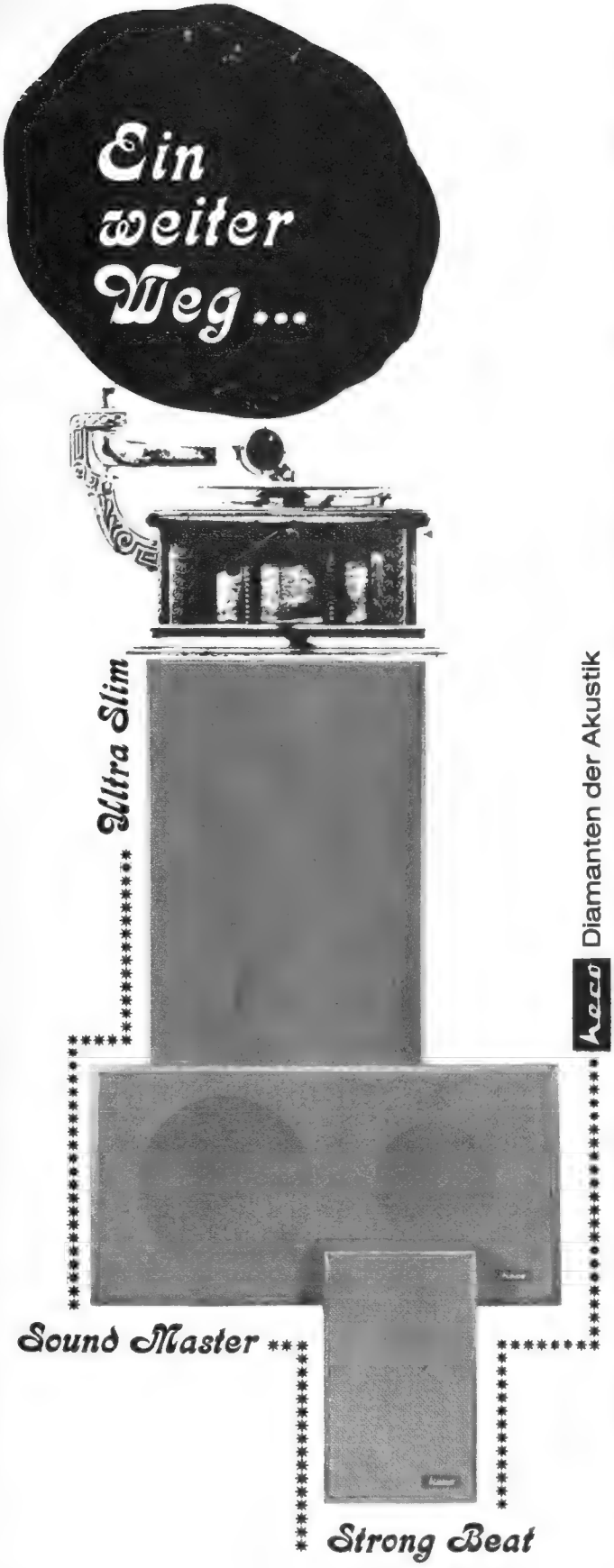


ELEKTRONIK
RUWIDO
BAUTEILE

Präzisions-Drahtpotentiometer
Präzisions-Schichtwiderstände
Keramik-Schichtdrehwiderstände
für kommerzielle Anwendungen

WILHELM RUF OHG
SPEZIALWERK FÜR ELEKTRONIK-BAUTEILE
8011 HÖHENKIRCHEN

Fernsprech-Sammel-Nummer: Höhenkirchen 302 - im Selbstwählferndienst 08182/302 - Telegramme: Ruwido München - FS: 05/23084



Vom guten, alten Grammophon mit der blechernen Stimme war es ein weiter Weg bis zu unseren Hifi-Speziallautsprechern, die den Ton rein und diamantklar wiedergeben. Ein Ergebnis von Tatkraft, Können und Sorgfalt. Schreiben Sie uns bitte, wenn Sie ausführliches Informationsmaterial wünschen.

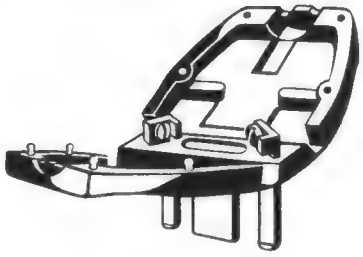
Hennel & Co KG

Spezialfabrik für Lautsprecher · Schmitten/Ts

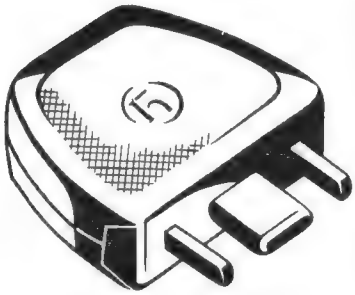
NEUE ANTENNENSTECKER UND ZWISCHENSTÜCKE

für Fernsehgeräte nach DIN und internationaler Norm

Fsv 1
für VHF
nach DIN 45317
für Band- und
Schlauchleitung

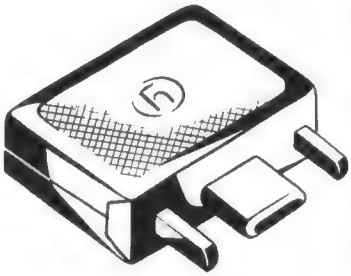


Fsu 1
für UHF
nach DIN 45317
für Band- und
Schlauchleitung



Einfache und schnelle Montage durch Klappgriff mit Druckknopfverschluß. Der Schraubklemmenanschluß erlaubt auch außerhalb der Werkstatt einwandfreies Anschließen.

Zfv 1 für VHF
Zfu 1 für UHF
nach DIN 45317



Zwischenstücke zum Übergang von den seitherigen 4-mm-Bananen- und Doppelstekkern auf die neuen Normbuchsen

Überall, wo es auf guten Kontakt ankommt, haben sich Hirschmann-Stecker und -buchsen seit über vier Jahrzehnten bewährt. Unser vollständiges Programm – auch Steckverbindungen nach neuer Norm für Rundfunkgeräte – finden Sie im Katalog DS 4, den wir auf Anforderung gerne zuschicken.

ETTI IV.66.13

Hirschmann

Richard Hirschmann · Radiotechnisches Werk · 73 Esslingen Postfach 110

REVOX

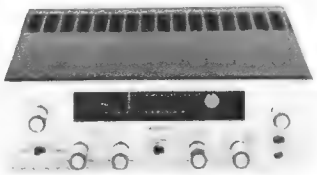
Durch Fertigung in Deutschland - jetzt bedeutende Preissenkung:
Kofferausführung G 36 DM 1395,–+)
Chassisausführung G 36 DM 1295,–+)

Das Drei-Motoren-Laufwerk des REVOX-Tonbandgerätes ist seit über zehn Jahren richtungweisend. Diese Bauart, sonst nur bei Studiogeräten üblich, ergibt große Zuverlässigkeit und hervorragende Eigenschaften. REVOX-Stereo-Tonbandgeräte bewähren sich im harten berufsmäßigen Einsatz, überall dort, wo Außergewöhnliches verlangt wird.
Sie sollten nicht versäumen, sich über REVOX-Tonbandgeräte zu informieren. Lieferung über den Fachhandel. Ausführliche Unterlagen stehen zu Ihrer Verfügung.

REVOX GmbH. Abt. 9 D, 7829 Löffingen, Talstraße 7

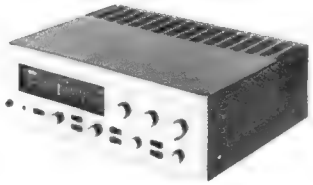
+) Unverbindlicher Richtpreis, zuzüglich DM 32,– GEMA-Ablösung für private Überspielungsrechte.

PIONEER®



Modell SX 34
Empfangsbereit für Stereo-Rundfunksendungen · Empfangsbereiche UKW - MW · Musikleistung 2 x 17 Watt · Dauertonleistung 2 x 11 Watt · Frequenzbereiche 20 - 20 000 ± 1,3 dB

Modell ER-420 · MW - UKW
Multiplex - Tuner - Verstärkerkombination · 2 x 15 Watt Sinus-Dauerton · < 1'6 Klirrgrad bei Vollaussteuerung · getrennte Klangregelung für jeden Kanal · Kopfhörer-Anschluß · Tape Monitor



Modell SX - 600 T · MW - UKW
Multiplex - Stereo - Verstärkerkombination · Musikleistung 40 Watt · Dauertonleistung 2 x 17,5 Watt · Frequenzbereiche 2 dB von 20 - 20 000

Lautsprecherbox Modell CS-A50
mit 5 verschiedenen Lautsprechern · max. Leistung 60 Watt · Frequenzbereiche 30 - 20 000 · Maße: Höhe 65 cm, Breite 38 cm, Tiefe 31 cm · Gewicht 15 kg

Vertretungen in Europa:

C. Melchers & Co
Bremen, Postfach 29
Deutschland

SYMA S.A.
419, Avenue Louise
Brüssel 5, Belgien

SACOM
P.O. Box 218
Bienne 1, Schweiz

HANS LURF, Wien 1, Reichsratsstr. 17, Österreich

PIONEER INTERNATIONAL INC. TOKYO

M&W POLYCONTROLE

zur Messung von:
Strom · Spannung
Widerstand

MÜLLER & WEIGERT OHG · NÜRNBERG

Die **Aufzeichnung einmaliger Vorgänge** stellt besondere Anforderungen an die Registriertechnik. Das Schreibsystem soll frei von träger Masse sein, es soll eine möglichst geringe Leistung aufnehmen und soll dennoch eine sofort sichtbare Spur hinterlassen. Diese widersprechenden Forderungen lassen sich nur durch eine Hochvakuum-Registrierröhre verwirklichen, deren Spezialschirm mit einem trägheitslosen Elektronenstrahl beschrieben wird.

Beim BLAUSCHREIBER BLS-218 wird das Bild durch Farbzentren im Kaliumchloridschirm gespeichert. Es läßt sich durch Erwärmung innerhalb von ca. 30 Sekunden löschen. Einmalige Vorgänge mit Anstiegzeiten ab 1 ms und Schreibgeschwindigkeiten bis 400 m/s werden verzerrungsfrei aufgezeichnet, wobei durch verschiedene Synchronisierungseinrichtungen eine zeitliche Übereinstimmung von Vorgang und Registrierung ermöglicht wird. Die Bildschärfe ist ungewöhnlich gut.

Fordern Sie unverbindlich die Zusendung von Prospekten.

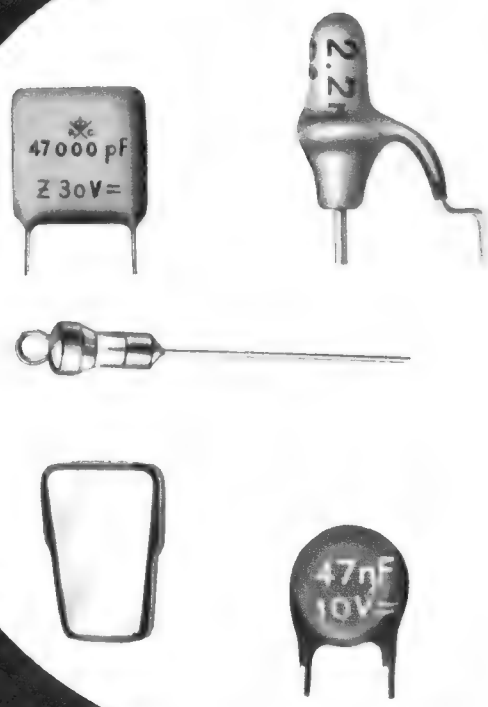
WANDEL u. GOLTERMANN

741 Reutlingen/Württ. · Telefon 0 71 21/226 · Telex 07 29833

Kondensatoren

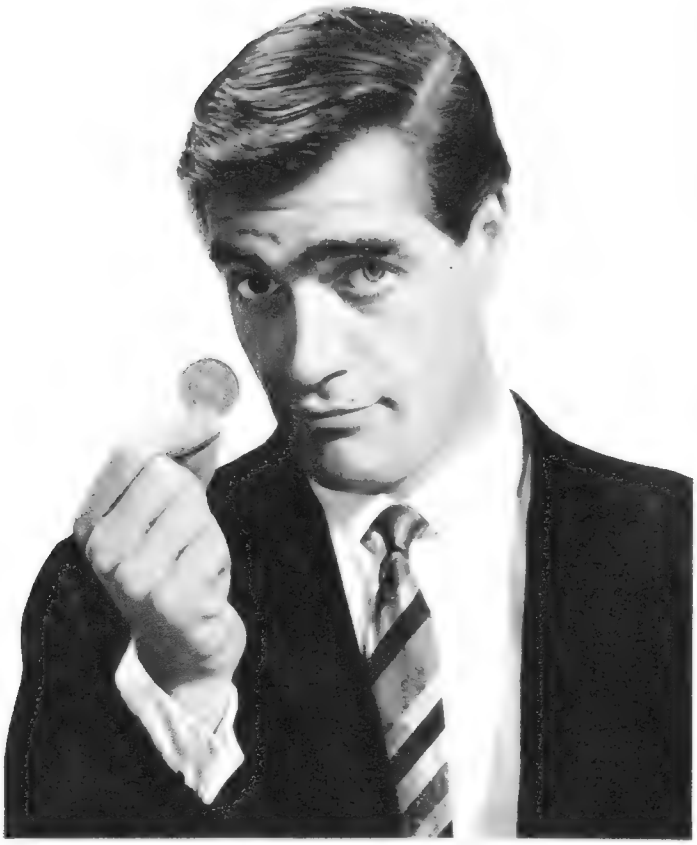
Aus der Schachtel in die Schaltung

Bauelemente
für gedruckte Schaltungen



Rosenthal
RIG

ROSENTHAL-ISOLATOREN-GMBH
8672 SELB / OBERFRANKEN WERK III



Können Techniker wirtschaftlich rechnen?

Oh ja! Vor 3 Jahren begann er sein Studium am Ingenieur- und Techniker-Lehrgangsinstitut in Weiler im Allgäu. Er hat inzwischen nicht nur an Ansehen gewonnen, er hat eine interessante Tätigkeit erhalten — eine Ingenieurstellung — und diese Stellung bringt ihm Monat für Monat DM 300.— mehr Gehalt.

Mehreinnahmen pro Jahr DM 3600.-	**Einmalige Ausgabe** für das 6-semestr. Studium **DM 4000.-**

Seine einmaligen Ausbildungskosten tragen somit jedes Jahr 90 % Gewinn

Wenn auch Sie vorwärts kommen wollen im Leben und Vorsorge treffen für die Zukunft, dann verlangen Sie noch heute vom ITL-Lehrgangsinstitut, 8999 Weiler im Allgäu, das Studienprogramm FS / 25 über die

Ingenieur-, Techniker-, Werkmeister-Ausbildung

Tagesunterricht i. Institut oder Fernunterricht mit Seminarabschluß

wahlweise mit oder ohne Vorbereitung auf staatliche Prüfung

Fachrichtungen:
- Elektrotechnik
- Chemotechnik
- Maschinenbau
- Funktechnik
- Heizung - Lüftung
- Hoch- u. Tiefbau
- Kfz-Technik
- Regelungstechnik
- Holztechnik
- Betriebstechnik
- Kunststofftechnik

Neu: • Datenverarbeitung • Wirtschaftstechnik • Elektronik

(Praktikum an Datenverarbeitungsmaschinen wird ermöglicht)

An das **ITL** Abt. FS/25
Ingenieur- und Techniker-Lehrgangsinstitut
8999 Weiler im Allgäu

GUTSCHEIN
für ein kostenloses Lehrprogramm
zur Ingenieur-, Techniker- und Werkmeister-Ausbildung

Zusendung erfolgt unverbindlich durch die Post

Name: _____

Anschrift: (_____) _____

_____

Gutschein ausschneiden und einsenden

HYDRA WERK

ALUMINIUM-ELEKTROLYT-KONDENSATOREN

— ein Westberliner Erzeugnis —

Nieder- und Hochvolttypen für normale Anforderungen.

Freitragende Ausführung, auch gesockelt für gedruckte Schaltungen.

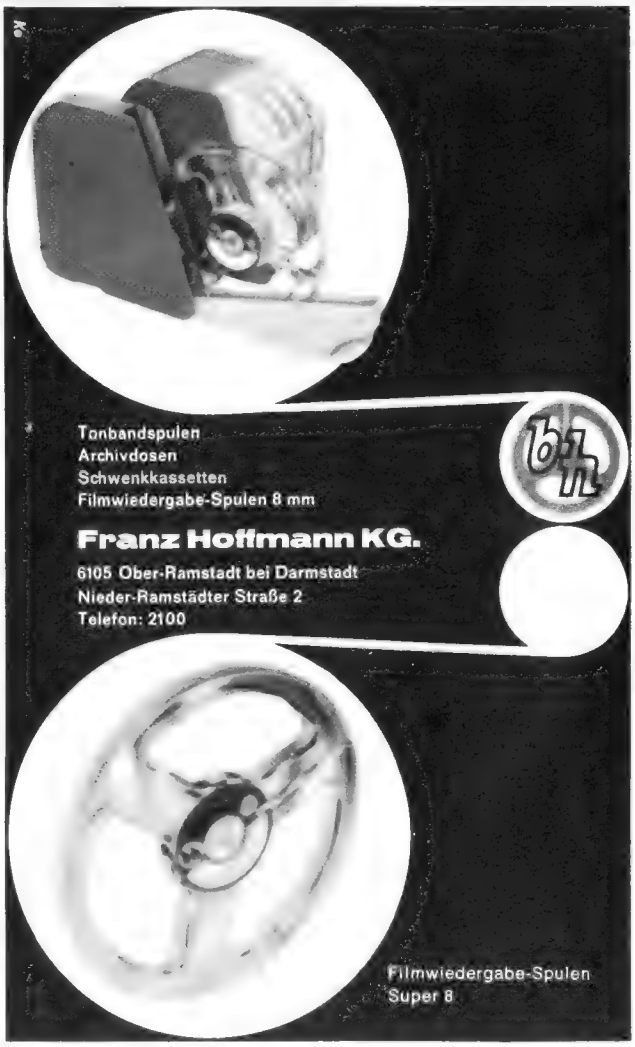
Verschiedene Befestigungs- bzw. Anschlußarten, auch für gedruckte Schaltungen. Schaltfeste Ausführung der Bauform CF.

Nieder- und Hochvolttypen für erhöhte Anforderungen.

Verschiedene Bauformen nach DIN 41240.

Angebote und ausführliche Druckschriften auf Anfrage

HYDRAWERK AG 1 BERLIN 65
243



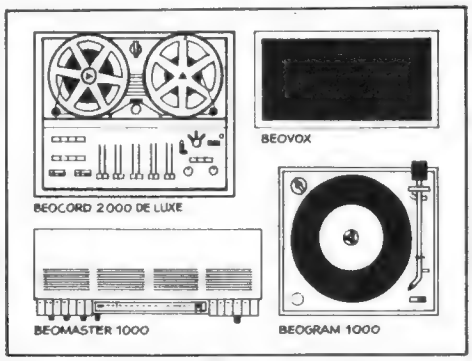
Vielleicht sind die Techniker von B & O mit diesem Tonbandgerät tatsächlich der Zeit um 34 Jahre voraus.

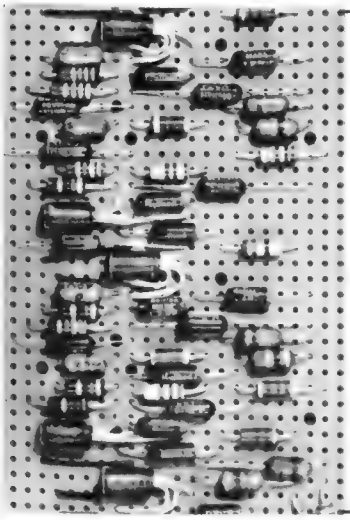
Die Technik des BEOCORD 2000 DE LUXE spricht dafür.
Semi-professionales Stereotonbandgerät mit Studiodaten; volltransistorisiert mit kompl. Ausgangsverstärker (2 x 8 W); eingebautes Mischpult mit 5 Flachbahnreglern, jeder Kanal ist individuell regelbar; 3 Stereo-Eingänge; 3 Geschwindigkeiten; 2-Spur Aufnahme – 2- und 4-Spur Wiedergabe: Aussteuerungskontrolle für jeden Kanal;

Generalvertretung für Deutschland
TRANSONIC Elektrohandelsges.
mbH. & Co., Hamburg 1
Generalvertretung für Österreich
A. Weiner, Wien VII,
Karl-Schweighofer-Gasse 12

Dänische Qualität im skandinavischen Design

Das königliche Stereo-programm





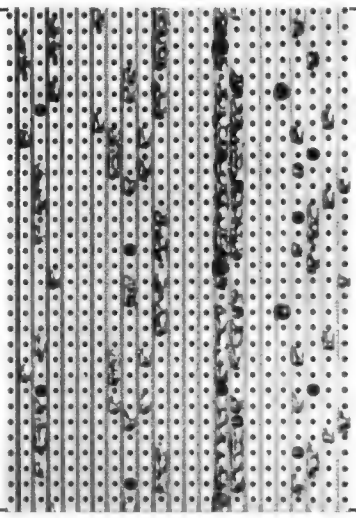
Das Grundelement des VEROBOARD-Verdrahtungssystems ist eine mit parallelen Kupferstreifen und einem gleichmäßigen Lochraster versehene Hartpapierplatte. Die zu schaltenden Bauteile werden nach einem vorher festgelegten Lageplan in die Löcher eingesteckt und auf der Gegenseite mit den bereits mit Flußmittel versehenen Leiterbahnen verlötet. Das VEROBOARD-System schließt eine Lücke zwischen der althergebrachten Chassisbauweise und der Technik der gedruckten Schaltung. Anwendung findet es bei Entwicklungsarbeiten und der Fertigung von kleinen und mittleren Serien.

60 verschiedene Plattenformen und viele Zubehörteile preisgünstig bei postwendender Auslieferung ab Lager Bremen.

Prospekte und Preislisten von unserer Abt. 9 F

VERO ELECTRONICS LTD.

Deutsche Zweigniederlassung
28 Bremen 1, Dobbenweg 7, Telefon (0421) 303369



vero board

VER-DRAHTUNGS-SYSTEM

Neuer Ford Transit

Niedrige Betriebskosten bedeuten für Sie Gewinn!

Schon ab DM 6340,– a. W.

6-LF 118

Wenn Sie Ihre Betriebskosten scharf kalkulieren, werden Sie besonders auf den Motor Ihres neuen Transporters achten. Sie erwarten mit Recht, daß er Ihnen Wirtschaftlichkeit garantiert. Er soll robust und langlebig sein, weder zu stark noch zu schwach für Ihr Fahrzeug, sparsam im Verbrauch und leicht zu warten. Und außerdem soll er da eingebaut sein, wo er keinen Platz wegnimmt und beim Beladen nicht im Wege ist. Das neue Transit-Programm erfüllt Ihre Forderungen: Sie suchen sich aus 6 Nutzlastklassen, 18 Türkombinationen, 46 Serienmodellen und 2 Radständen den Transit aus, der maßgerecht auf Ihre Transportaufgaben zugeschnitten ist. Und Sie bekommen dazu immer den genau passenden Motor von 1,2 bis 1,7 Liter Hubraum. Diese Motoren sind nach dem fortschrittlichen V-Prinzip gebaut – leistungsstark und doch sparsam im Verbrauch, zuverlässig und leicht zu warten. Natürlich haben wir den Motor beim Transit vorn eingebaut, damit der Laderaum nicht zum Motorraum wird und Sie freien Zugang zur Ladung haben. Jeder einzelne Vorzug senkt Ihre Transportkosten und vergrößert Ihren Nutzen. Mit allen anderen Vorzügen des neuen Transit zusammen bietet Ihnen das die Garantie für hohe Wirtschaftlichkeit. (Also: mehr Gewinn!)

Nach Ihrem Maß gebaut — für mehr Gewinn bestimmt

Ford

V4-Motoren, damit Wirtschaftlichkeit garantiert ist.

Weil wir an Ihre Betriebskosten dachten, haben wir uns für das bewährte V-Prinzip entschieden. Das sind seine wesentlichen Vorteile: Extrem kurze, also stabile Kurbelwelle, ultrakurzer Kolbenhub, gleichmäßige Flüssigkeitskühlung, kurze Ansaugwege. V-Motoren sind einfach nicht kleinzukriegen. Sie brauchen wenig Wartung – nur alle 10000 km ist eine Inspektion mit Ölwechsel nötig. Und sie sind sparsam im Verbrauch: Ein besseres »Herz« für Ihren Transit können Sie sich kaum wünschen!

An FORD-WERKE AG · Abteilung VML-2/71/3
5 Köln-Deutz, Deutz-Kalker Straße 18-20
Senden Sie mir bitte unverbindlich ausführliches Informationsmaterial über den Ford Transit (Hauptkatalog, Preisliste und Farbkarte).
Name
Branche
Ort
Straße

Ford Transit – die Linie der Vernunft

Neue Radio-Praktiker-Bände

Neu erschienene Radio-Praktiker-Bände sind teils elektronischen Themen, teils solchen der Amateurtechnik gewidmet.

Elektronische Experimente. Von Gustav Büscher. 68 Seiten mit 86 Bildern und 2 Tabellen. RPB Nr. 113; kart. 2.50 DM.

Die Möglichkeit, kleinste Bauelemente, insbesondere Halbleiter, zu verwenden und mit winzigen Spannungen große Wirkungen zu erzielen, verführt zu elektronischen Experimenten. Dieses Buch gibt empfehlenswerte Schaltungen für Lichtschranken, Warn- und Meldeanlagen, Zeitgeber, Blink- und Dämmerungsschalter, Tür- und Garagentoröffner und vieles andere.

Elektronische Schaltungen mit Fotozellen. Von Dipl.-Ing. Wilhelm Hennig. 160 Seiten mit 112 Schaltbildern und 6 Tabellen. RPB Nr. 115/116; kart. 5.– DM.

Die fotoelektrischen Wandler – Fotozellen, Fotoelemente, Fotowiderstände – finden in elektronischen Geräten äußerst vielseitige Anwendung. Sie steuern und regeln nicht nur die verschiedenartigsten Vorgänge in Abhängigkeit vom Grade der Beleuchtung; sie ermöglichen auch die berührungslose Steuerung durch den praktisch trägheitslosen Lichtstrahl.

Dieses Buch enthält eine Sammlung typischer Schaltungen von elektronischen Geräten mit fotoelektrischen Bauelementen für die verschiedenartigsten Verwendungszwecke. Die Wirkungsweise ist im Text übersichtlich beschrieben. Jedes Schaltbild enthält die elektrischen Daten der Schaltelemente. Dem Praktiker wird so das Verständnis vorhandener Geräte erleichtert und Anregung zu eigener Arbeit auf diesem interessanten Gebiet der Elektronik gegeben.

Amateurfunk-Superhets. Planung und Selbstbau. Von G. E. Gerzelka. 64 Seiten mit 13 Bildern und 8 Tabellen. RPB Nr. 108; kart. 2.50 DM.

Moderne Amateurfunk-Superhets sind in Schaltung und Aufbau komplizierte Spitzengeräte, gleichgültig, ob sie als Spezialmodelle von der einschlägigen Industrie erzeugt oder von technisch beschlagenen Amateuren selbst gebaut werden. Die Technik solcher Geräte erfordert zu ihrer Beherrschung Spezialkenntnisse, die der vorliegende Radio-Praktiker-Band vermitteln will. Ein erfahrener, auf dem Gebiet der Amateurfunk-Superhets tätiger Autor berichtet über Planung und Aufbau. Zwei Variationen werden ausführlich besprochen: Amateurfunk-Superhets mit einfacher und solche mit doppelter Überlagerung. Das Buch will keine Bauanleitungen geben; es bietet die ausführlichen Schaltungen mit allen Bemessungsunterlagen, und es gibt Hinweise für deren praktische Verwirklichung.

Einseitenbandtechnik für den Funkamateur. Von Friedhelm Hillebrand. 148 Seiten mit 118 Bildern und 12 Tabellen. RPB Nr. 117/118; kart. 5.– DM.

Die Einseitenbandtechnik erhöht den Wirkungsgrad von Sendern und Empfängern so erheblich, daß sich die im Sprechfunkverkehr erzielbaren Reichweiten wesentlich vergrößert haben. Daher muß heute auch jeder Funkamateur die Grundlagen dieser neuen Technik kennen. Dieses Buch behandelt deshalb die notwendige Theorie, einzelne Bausteine und Geräte und komplette Anlagen. Mit den Einseitenbandsendern und -empfängern und Linearverstärkern lernt der Leser die Technik moderner Nachrichtengeräte kennen. Ein Kapitel über die veränderte Funkbetriebstechnik rundet das Buch ab und macht es zu einer Einführung in den Amateurfunk der Gegenwart. Der Amateur, der seine Geräte selbst baut, kann ihm viele nützliche Tips entnehmen. Wer es aber vorzieht, industrielle Geräte zu kaufen, wird sie nach der Lektüre besser verstehen und benutzen können.

Die Radio-Praktiker-Bücherei erscheint im Franzis-Verlag, München. Die neuen Bände sind durch alle Buchhandlungen und zahlreiche Buchverkaufsstellen (Fachhandlungen) zu beziehen; Bestellungen können auch an den Franzis-Verlag gerichtet werden.

Lieber Postabonnent! WICHTIG!

Bitte sorgen Sie immer dafür, daß das Bezugsgeld Mitte des Monats – bei manchen Postämtern schon vom 10. an – reibungslos kassiert werden kann! Sollten Sie daheim nicht anzutreffen sein, bezahlen Sie das Monats-Bezugsgeld von 3.50 DM bitte bis 15. eines jeden Monats am Zeitungsschalter Ihres Postamts. Nur bei rechtzeitiger Zahlung ist die prompte Weiterlieferung der FUNKSCHAU gewährleistet.

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

ALFRED NEYE ENATECHNIK

Neu! 2N3932/2N3933

UHF/VHF-TRANSISTOREN IN NPN-SI-EPITAXIAL-PLANARTECHNIK

Anwendung:
Funksprechgeräte, Breitbandverstärker u. a.

- **Min. Verstärkung** 11,5 dB bei 200 MHz
- **Typ. Rauschzahl** 5 dB bei 450 MHz
- **Kleine Restströme** bedingt durch Si-Struktur
- **Metallgehäuse** mit Erdungsanschluß

Grenz- und Kenndaten:		2 N 3932	2 N 3933
U_{CBO} max.	V	30	40
U_{CEO} max.	V	20	30
U_{EBO} max.	V	2,5	2,5
P_{tot} max.	mW	175	175
(Umg. Temp. = 25 °C)			
G_{pe} (200 MHz)	dB	min. 11,5	min. 14
C_{ob}	pF	max. 0,55	max. 0,55
$r_b'C_C$	ps	max. 8	max. 6
f_T	MHz	min. 750	min. 750
Rauschzahl (60 MHz)	dB	typ. 2,5	max. 3
Rauschzahl (200 MHz)	dB	max. 4,5	max. 4
Rauschzahl (450 MHz)	dB	typ. 5	typ. 5
Temperaturbereich	°C	−65...+175	−65...+175

Haben Sie ein Problem oder wünschen Sie weitere Informationen?

Rufen Sie einen unserer Halbleiter-Ing. in Quickborn-Hamburg 04106/4022, Alfred Neye-Enatechnik, Schillerstr. 14, Telex 02-13 590
Stuttgart 07 11/79 38 69
München 08 11/59 45 28 oder
Berlin 3 69 88 94 an!

ALFRED NEYE ENATECHNIK

Weitere Farbfernseh-Lehrgänge

Die für Mai und Juni 1966 angesetzten ersten drei Farbfernsehlehrgänge, die am 18. 5., 1. 6. und 22. 6. beginnen (vgl. FUNKSCHAU 1966, Heft 8, Seite *563), haben bereits so rege Nachfrage ausgelöst, daß die Fortsetzung der Lehrgänge zunächst bis Oktober in den Plan aufgenommen wurde. Die in diesem Jahr noch stattfindenden Lehrgänge beginnen jeweils mittwochs um 8.30 Uhr und schließen freitags 17 Uhr.

Anreisetag ist jeweils der dem ersten Lehrgangstag vorangehende Dienstag.

Einzelheiten über Lehrplan, Kosten und Unterkunft teilten wir bereits in Heft 8 mit. Anmeldungen bitte nur an: *Deutscher Radio- und Fernseh-Fachverband* in der Hauptgemeinschaft des Deutschen Einzelhandels, Köln, Sachsenring 89.

Die Termine sind:

4. Lehrgang 6. 7. bis 15. 7. 1966
5. Lehrgang 20. 7. bis 29. 7. 1966
6. Lehrgang 3. 8. bis 12. 8. 1966
7. Lehrgang 17. 8. bis 26. 8. 1966
8. Lehrgang 31. 8. bis 9. 9. 1966
9. Lehrgang 14. 9. bis 23. 9. 1966
10. Lehrgang 28. 9. bis 7. 10. 1966
11. Lehrgang 12. 10. bis 21. 10. 1966
12. Lehrgang 26. 10. bis 4. 11. 1966

die nächste funkschau bringt u. a.:

Neue Bauformen und Kombinationen eines Farbfernseh-Monitors
Selen-Hochspannungs-Stabgleichrichter
Messen der Betriebsinduktanz
Stereo-Anlage in Bausteinform, Siemens-Klangmeister 80
Die Transistorzündung . . . und was davon zu halten ist
Einführung in die Lasertechnik – 3. Teil

Nr. 13 erscheint am 5. Juli 1966 · Preis 1.80 DM, im Monatsabonnement 3.50 DM

Funkschau vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband

Herausgeber FRANZIS-VERLAG, MÜNCHEN

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner
Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil
weitere Redakteure: H. J. Wilhelmy, Fritz Kühne

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.50 DM (einschl. Postzeitungsgebühren). Preis des Einzelheftes 1.80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex 05-22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 73 – Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 6 44 83 99. Fernschreiber/Telex 02-13 804.

Verantwortlich für den Textteil: Joachim Conrad, für die Nachrichtenseiten: Siegfried Pruskil, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 14. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer
8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 55 16 25/26/27

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

Automatisierung — Aufgabe des Ingenieurs

Das Generalthema des *Deutschen Ingenieurtages 1966*, der durch den Verein Deutscher Ingenieure (VDI) vom 16. bis 18. Mai in Berlin veranstaltet wurde, war die Automatisierung.

In siebzehn Vortragsgruppen mit mehr als 50 Vorträgen wurde neben den allgemeinen ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen der Automatisierung – wie Messen, Steuern, Regeln und Rechnen – das breite Spektrum der Anwendungen in vielen Bereichen der Technik aufgezeigt. Vertreter von Industrie und Wissenschaft referierten und diskutierten über Erfahrungen und Neuentwicklungen u. a. aus den Gebieten Konstruktion und Verfahrenstechnik, Luft- und Raumfahrt, Betriebs- und Verkehrswesen sowie Dokumentation.

Hervorzuheben ist der Aufbau der einzelnen Vortragsreihen in sich. So stellte beispielsweise die Gruppe „Integrierte Datenverarbeitung in der Fertigungstechnik" auch für Ingenieure anderer Fachrichtungen eine wertvolle Einführung in diesen Komplex dar.

Über die Aufgabe des technischen Sachverständigen in unserer Zeit referierte außerhalb des Generalthemas *Bundesminister H. Höcherl*. Er führte aus, daß es heutzutage praktisch unmöglich sei, die Fülle des anfallenden Wissens noch überblicken zu können, und daß deshalb ein Mittler gefunden werden müsse, der mit unabhängigem Sachverstand den Führungskräften ein objektives Bild zu vermitteln vermag. Er — der Sachverständige — sei damit das Bindeglied zwischen dem spezifischen Wissen und dem täglichen Leben.

Die menschlichen Aspekte im Zeitalter der Automatisierung werden das Thema eines späteren Ingenieurtages sein; auch wurden die Probleme der weiblichen Ingenieure ebenfalls außerhalb des Generalthemas in einer Vortragsgruppe behandelt. Leider bestehen trotz angeblicher Gleichberechtigung für die Frau im Ingenieurberuf nicht nur Start- sondern auch Aufstiegsschwierigkeiten. Dabei wären es gerade die Ingenieurinnen, die dem empfindlichen Mangel an qualifizierten Fachkräften in der Bundesrepublik abhelfen könnten.

In der festlichen Versammlung des Deutschen Ingenieurtages 1966, am 17. Mai, gab der Vorsitzende des VDI, *Dr.-Ing. K. Schäff*, neun Entschließungen und Empfehlungen bekannt. Neben dem Aufruf an alle zuständigen staatlichen und nichtstaatlichen Institutionen, bei der wissenschaftlichen Erforschung der Auswirkungen der Automatisierung zusammenzuwirken, wird dem Bundestag für das Gesetz zum Schutze der Berufsbezeichnung Ingenieur gedankt. Ferner wird betont, daß die Entscheidung der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder, alle Ingenieurschulabsolventen hinsichtlich der Bezeichnung „Ingenieur (grad.)" gleichzustellen, wesentlich zur Anerkennung der Ingenieurschulen im In- und Ausland beiträgt. Es wird gefordert, daß, aufbauend auf den ebenfalls durch die Ständige Kultusministerkonferenz getroffenen Vereinbarungen über die Vereinheitlichung des Ingenieurschulwesens, eine stetige Anpassung an die Entwicklung in Technik und Wirtschaft erfolgen muß, wobei es als vordringlich gilt, den Ingenieurschulen einen endgültigen Status und eine einheitliche Benennung zu geben.

Auf ein besonderes nationales Problem weist die Entschließung über die „Erhaltung des im Grundsatz bewährten deutschen Patenterteilungsverfahrens" hin. Von den rund 320 000 Patenten, die jährlich angemeldet werden, entfallen etwa 10 % auf die Bundesrepublik Deutschland. Es wird dringend gefordert, daß das deutsche Patent als vorgeprüftes Schutzrecht erhalten bleibt, wobei besorgt auf die ständig schwieriger werdende Geschäftssituation des Deutschen Patentamtes hingewiesen wird. Weiter wird empfohlen, im Interesse der gewerblichen Wirtschaft durch ein gestrafftes Verfahren die Offenlegung der Anmeldungen sowie die Patenterteilung zu beschleunigen.

Weitere Entschließungen und Empfehlungen betrafen u. a. die Entsendung von technisch-wissenschaftlichen Attachés zu den diplomatischen Vertretungen der Bundesrepublik sowie die Notwendigkeit, die Gesetzgebung flexibler an den sich fortwährend ändernden Stand der Technik anzupassen. Dennewitz

Fachgruppentagung in Bayreuth

Ende Mai fand in Bayreuth im Rahmen der Jahrestagung des Bayerischen Elektroverbandes eine Fachgruppentagung des Bayerischen Radio- und Fernsehtechnikerhandwerks statt. Der Landesfachgruppenleiter Eberle wies auf die Notwendigkeit der Schulung und Weiterbildung der Techniker im Hinblick auf das kommende Farbfernsehen hin. Er empfahl den Mitgliedern, die geplanten Kurse der Industrie oder der Fachverbände zu besuchen.

Beim Leistungswettbewerb der Handwerkerjugend ergaben sich Schwierigkeiten für die Teilnehmer, weil auf europäischer Ebene die handwerklichen Fähigkeiten stärker bewertet werden, während man in der Bundesrepublik mehr Wert auf die fachtechnischen Kenntnisse legt. — Bei der Erläuterung der der Zeit angepaßten Gesellen- und Meisterprüfungen kam zur Sprache, daß die Benutzung von Formel- und Tabellenbüchern durchaus statthaft ist, da der Prüfling nicht beweisen soll, daß er auswendig lernen kann.

Dynamic HiFi Mikrofon **TM 40**

Dieses Mikrofon müssen Sie nicht haben.

Aber wenn Sie es besitzen, können Sie hervorragende Tonaufnahmen machen. Geradliniger Frequenzverlauf über den gesamten Übertragungsbereich (35 bis 16.000 Hz ± 2 dB*). Ausgeprägte nierenförmige Richtcharakteristik. Ein Mikrofon in Ganzmetallausführung, mit eingebautem Windschutz und Sprache-/Musikschaltung — ein Dynamic HiFi Mikrofon der Spitzenklasse.

* Prüfzertifikat liegt jedem Mikrofon bei.

PEIKER acustic

6380 Bad Homburg-Obereschbach
Postfach 235 Tel. 06172/22086

briefe an die funkschau

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht. – Bitte schreiben auch Sie der FUNKSCHAU Ihre Meinung! Bei allgemeinem Interesse wird Ihre Zuschrift gern abgedruckt.

Ausbildung und Weiterbildung der Radio- und Fernsehtechniker

FUNKSCHAU 1966, Heft 4, Seite 119

Die Ausführung von Bundesfachgruppenleiter Robert Kaufmann fanden ein vielfältiges Echo. Unser Leser Anton Kirschner, Radio- und Fernsehtechnikermeister in Osterode/Harz, hat viele Einwendungen und schickt uns diese Ausführungen:

Die von Robert Kaufmann hinsichtlich der Lehrlingsausbildung im Radio- und Fernsehtechnikerhandwerk dargelegten Ansichten können in mehreren Punkten nicht unwidersprochen bleiben. Trotz des in diesem Beruf kaum noch überschaubaren Lehrstoffes möchte der Verfasser sowohl Lehrlingsausbildung als auch Berufsbild möglichst nicht geändert wissen. Das heißt, die Lehre soll möglichst betriebsgebunden bleiben, handwerksüblich durchgeführt werden, und er meint, der um ein Vielfaches angewachsene Lehrstoff könne bewältigt werden, wenn die Lehrzeit verlängert würde. Ferner solle zu diesem Zweck die theoretische Ausbildung mehr oder weniger vernachlässigt werden. Der Lehrling soll bei der Reparatur am Gerät die technisch-elektrischen Zusammenhänge erkennen und die Theorie begreifen. Das ist m. E. schlechthin unmöglich.

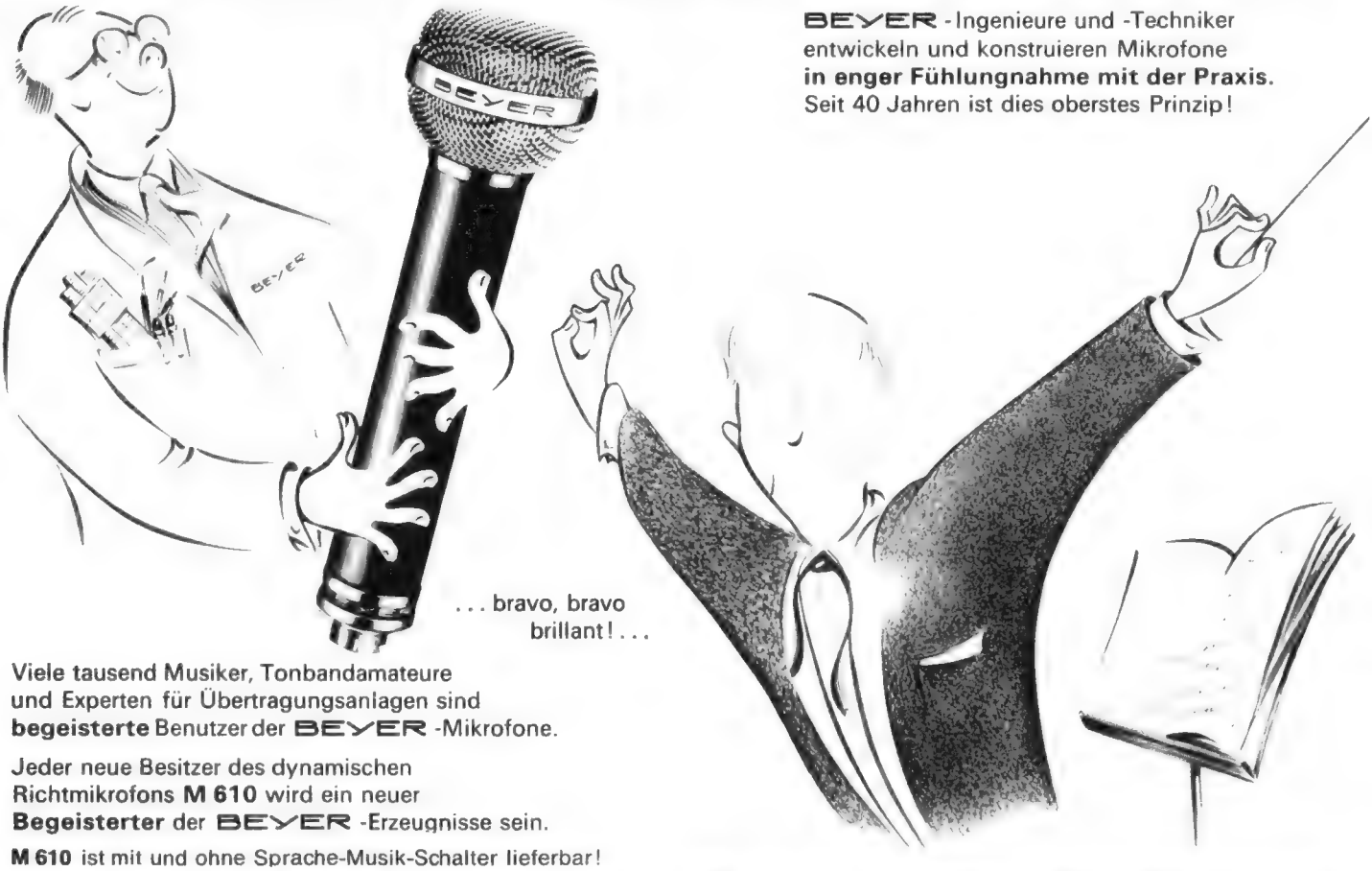
Die Lehrlingsausbildung, wie sie hier vorgeschlagen wird, kann allenfalls zum Beruf eines guten „Teile-Auswechslers" führen. Der Verfasser unterstreicht das noch durch die Meinung, daß eine spezialisierte Ausbildung nicht Sache des Handwerks sei. Wäre dem wirklich so, dann wäre die Berufsbezeichnung irreführend. Denn wer sich „Techniker" nennt, sollte auch die Kenntnisse eines Technikers besitzen. Und bei der Reparatur heute üblicher unterhaltungselektronischer Geräte sind solche auch tatsächlich erforderlich. Man kann sich zwar in der Praxis eine ganze Menge Erfahrungen aneignen. Der Verfasser übersieht aber die nicht seltenen ungewöhnlichen und schwierigen Fälle, die nur mit viel Können – und einer bis ins einzelne gehenden Kenntnis der Funktion der jeweiligen Schaltung und ihrer Einzelteile behoben werden können. Wer soll solche Fälle bearbeiten? Wenn spezialisierte Ausbildung nicht Sache des Handwerks ist, müßte also jede Werkstatt zusätzlich einen nicht handwerklich ausgebildeten Techniker oder Ingenieur beschäftigen, der dann die nötigen Kenntnisse besitzen müßte. Dieser würde aber zweifellos die Stellung des Werkstattleiters anstelle des bisherigen „Meisters" der Radio- und Fernsehtechnik einnehmen wollen und müssen. Eine Konsequenz, die der Verfasser sicher auch nicht für erstrebenswert hält.

Das Wissen muß der Berufsbezeichnung entsprechen

Es wird also nach wie vor erforderlich sein, dem Lehrling ein Wissen beizubringen, das seiner Berufsbezeichnung entspricht, damit er als Meister von morgen seinen Mann stehen kann. Wenn dann die Ansicht vertreten wird, das Wissen eines Volksschülers sei ausreichend für die Ausbildung in diesem Beruf, so ist das ebenfalls nicht zutreffend. Gerade der umfangreiche Lehrstoff und die Notwendigkeit, unsichtbare Vorgänge mathematisch verstehen und erkennen zu müssen, fordern ein Maß an Auffassungsgabe und geistiger Regsamkeit, welches beim Volksschüler in der Regel nicht vorauszusetzen ist. Eltern der Lehrlinge vertreten häufig diese irrige Ansicht ebenfalls: „Zum Techniker oder Ingenieur hätten die Leistungen des Lehranwärters ja nicht ausgereicht. Jetzt soll er aber doch ein Handwerk lernen. Und dazu reicht es allemal!" Die Erfahrungen der Praxis verbieten, eine solche Auffassung von irgend einer Seite her zu unterstützen. Dieser Beruf ist kein Handwerk im üblichen Sinne mehr. Das hat zwar auch Herr Kaufmann erkannt. Als Folgerung dieser Erkenntnis ergibt sich aber die unbedingte Notwendigkeit, entweder die bisherige Lehrmethode oder das Berufsbild zu ändern und den heutigen Gegebenheiten anzupassen.

Bei Überlegungen dieser Art dürfen keinesfalls nur die Verhältnisse in Großbetrieben und die außerbetriebliche Schulungsmöglichkeit in Großstädten betrachtet werden. Dem Lehrling in der Provinz stehen üblicherweise wesentlich schlechtere Bedingungen zur Verfügung. Auch hier ist es notwendig, die Tatsachen zu sehen: Der im harten Konkurrenzkampf vielfach überforderte Meister als Ausbilder ist oft gar nicht mehr in der Lage, sich selbst ausreichend weiterzubilden. Die Technik „läuft ihm einfach davon". Das muß folgerichtig zu Ausbildungsmängeln bei seinen Lehrlingen führen. Aber auch die Berufsschule vermag diese Lücken nicht zu schließen, weil vielfach gar keine Fachklassen und schon gar keine geeigneten Lehrkräfte vorhanden sind.

Wie sieht es mit überbetrieblicher Schulung z. B. durch die Innungen aus? Soweit es sie überhaupt gibt, sind sie für den Lehrling aus der Provinz kaum erreichbar. Die regelmäßige Teilnahme scheitert an zu weiter Anreise. Außerdem wäre bei solcher Schulung der unterschiedliche Ausbildungsstand der einzelnen Teilnehmer einem optimalen Erfolg hinderlich. Es steht also zu erwarten, daß



Viele tausend Musiker, Tonbandamateure und Experten für Übertragungsanlagen sind **begeisterte** Benutzer der BEYER -Mikrofone.

Jeder neue Besitzer des dynamischen Richtmikrofons **M 610** wird ein neuer **Begeisterter** der BEYER -Erzeugnisse sein.

M 610 ist mit und ohne Sprache-Musik-Schalter lieferbar!

BEYER

EUGEN BEYER · ELEKTROTECHNISCHE FABRIK
71 HEILBRONN/NECKAR · THERESIENSTRASSE 8
POSTFACH 170 · TEL. 82348 · FERNSCHR. 7-28771

die Lehrlingsausbildung bei der bisherigen Lehrmethode immer größere Lücken aufweisen wird, je mehr der Stoff zunimmt.

Mit der Einführung des Farbfernsehens und Ausbreitung der Stereotechnik dürften bereits die Möglichkeiten der heute üblichen Lehrlingsausbildung hoffnungslos überschritten sein. Es ist also Eile geboten! In aller Kürze wird das Handwerk die Entscheidung zu treffen haben, ob es den Beruf des Radio- und Fernsehtechnikers im Berufsbild unterteilen oder die Ausbildungsmethode einschneidend ändern will, wenn nicht die Zukunft dieses ganzen Handwerkszweiges gefährdet werden soll. Über eine Änderung der Ausbildung ist schon viel gesagt worden. Ich halte folgenden Ausbildungsgang für unerläßlich:

Verlängerung der Lehrzeit auf vier Jahre. Davon wird der Lehrling zunächst zwei Jahre lang im Betrieb in den Grundlagen ausgebildet. Das dritte Lehrjahr müßte dem ausschließlichen Besuch einer Fachschule vorbehalten bleiben, die das höhere theoretische Wissen auf allen Ausbildunsgebieten zu vermitteln hätte. Im vierten Jahr würde der Lehrling – wieder im Betrieb – die Möglichkeit finden, sein Wissen praktisch anzuwenden. Es ist klar, daß ein solcher Ausbildungsgang eine Menge Fragen hinsichtlich seiner praktischen Durchführbarkeit aufwirft und wohl schon deshalb zum Scheitern verurteilt sein wird.

Unterteilung des Berufsbildes

Viel aussichtsreicher zeigt sich die Unterteilung des Berufsbildes. Der Bundes-Fachgruppenleiter meint zwar, daß eine solche unzweckmäßig sei, weil der Fernsehtechniker ohnehin alles andere vorher kennen müsse. Hier bin ich anderer Ansicht. Die Gebiete Rundfunktechnik, Schallaufzeichnung, Stereo- und Elatechnik sind heute schon so spezialisiert, daß ein Fernsehtechniker hiervon nur die simpelsten Grundlagen wissen müßte. Umgekehrt gilt selbstverständlich das gleiche. Hier bietet sich eine Unterteilung geradezu an. Genau besehen wird sie durch eine bereits stattfindende Spezialisierung der Techniker heute schon praktiziert.

So wie die Radio- und Fernsehtechnik aus der allgemeinen Elektrotechnik hervorgegangen ist, zeichnet sich heute die Trennung in den akustischen und visuellen Teil der Unterhaltungselektronik ab. Es liegt also nahe, auch die Ausbildung diesen Gegebenheiten anzupassen. Eine Aufteilung in zwei gesonderte Lehrberufe, z. B. „Radio-, Phono- und Ela-Techniker" und „Fernsehtechniker" würde für beide Ausbildungsgebiete wieder einen überschaubaren Lehrstoff bringen. Auf die Ausbildung wirklicher Könner auf ihrem Gebiet brauchte nicht mehr verzichtet zu werden. Die unbedingte Notwendigkeit außerbetrieblicher Schulung wäre nicht mehr gegeben.

Jedenfalls wäre die Festlegung der neuen Berufsbilder und Ausbildungsvorschriften einfacher durchzuführen als die Einrichtung einer genügenden Anzahl von Fachschulen, die ja in jeder Beziehung vom Handwerk getragen werden müßten. Auf keinen Fall sollte man aber die Möglichkeit auch nur erwägen, den bestehenden Beruf dadurch abzuwerten, daß man die Tiefe der Ausbildung mindert, um der zunehmenden Breite des Gebietes gerecht zu werden. Die Folge wäre eine unübersehbare „Wurschtelei" zum Nachteil aller Beteiligten, und zwar solange bis sich die notwendige Unterteilung zwangsläufig einstellen würde. Diese Geburtswehen für die neuen Berufe könnten wir uns ersparen, wenn wir die tatsächliche Entwicklung nicht länger ignorierten.

Die regelmäßige Lektüre der Elektronik

unterrichtet Sie und Ihre Mitarbeiter über alle wichtigen Probleme Ihres Fachgebietes und über die beachtenswerten technischen Neuerungen.

Heft 6 (Juni 1966)

G. Emil Mayer zum Gedenken
Dipl.-Ing. W. Piepenbrink
Fotoelektronisches Rauchdichtemeßgerät
Dipl.-Ing. W. Piepenbrink und Ingenieur F. Staudacher
Sicherheits-Lichtvorhang für Pressen
Ingenieur Otto Limann
Foto-Thyristoren
F. Donaubauer, H. Lucius und G. Negele
Rechenverstärker – 1. Teil
Ingenieur Heinz Sima
Flüssigkeitsstrahl-Oszillografen
Dr. Werner Schiebeler
Fernschreibgeräte mit elektronischen Schaltkreisen – 2. Teil
Dr. F. Depping
Eine elektronisch-mechanische Überspannungsschutzeinrichtung
Dipl.-Ing. Bodo Krause
Taktgeber mit Unijunction-Transistor
Hans Schweigert
Die Grundlagen der Regeltechnik – 4. Teil
Berichte aus der Elektronik

Bezug der ELEKTRONIK durch die Post, den Buch- und Zeitschriftenhandel und unmittelbar vom Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach. Bezugspreis vierteljährlich 10.80 DM, jährlich 40 DM einschließlich Versandkosten. Sorgen Sie bitte dafür, daß Sie die ELEKTRONIK regelmäßig erhalten!

Fernseh-technik

Das Neueste

DR.-ING. KLAUS WELLAND **Farbfernsehen**
52 Seiten Großformat, 46 meist mehrfarbige Bilder. **Kart. 10 DM**

Das große Handbuch

GÜNTHER FELLBAUM **Fernseh-Service-Handbuch**
Ein Kompendium für die Berufs- und Nachwuchs-Förderung des Fachhandels und Handwerks. **3. Aufl.** 564 Seiten, 625 Bilder, 50 Tabellen. **Leinen 47 DM**

Bewährte Leitfäden

DR. R. GOLDAMMER und DIPL.-PHYS. W. SPENGLER
Der Fernseh-Empfänger
Funktion und Schaltungstechnik. **4. Aufl.** 200 Seiten, 254 Bilder, 2 Tabellen, 1 Tafel. **Leinen 21.80 DM**

OTTO LIMANN **Fernsehtechnik ohne Ballast**
Einführung in die Schaltungstechnik der Fernsehempfänger. **6. Aufl.** in Vorb. 312 Seiten, 495 Bilder, 1 Schaltungsbeilage. **Plastik 19.80 DM**

Service-Werkstattbücher

WERNER ARING **Fernseh-Bildfehler-Fibel**
2. Aufl. 1966. 244 Seiten, über 200 Bilder, 21 Tabellen. **Plastik 22.80 DM**

HEINRICH BENDER **Der Fernseh-Kanalwähler im VHF- und UHF-Bereich**
256 Seiten, 205 Bilder, 3 Tabellen. **Plastik 19.80 DM**

ERNST NIEDER
Fehler-Katalog für den Fernseh-Service-Techniker
2. Aufl. 1966. 260 Seiten, 215 Bilder. **Plastik 19.80 DM**

Radio-Praktiker-Bücher

KARL ERNST WACKER/JOACHIM CONRAD
Fernsehtechnik von A bis Z
4. Aufl. 136 Seiten, 65 Bilder, 12 Tabellen. **Kart. 5 DM**

HERBERT G. MENDE **Fernsehantennen-Praxis**
9. Aufl. 68 Seiten, 43 Bilder, 6 Tabellen. **Kart. 2.50 DM**

Bezug durch alle Buch- und zahlreiche Fachhandlungen. Bestellungen auch an den Verlag.

FRANZIS-VERLAG · 8 MÜNCHEN 37

SIEMENS

1/2 + 1/2 = 1

Eine einfache Rechnung für SIFERRIT®-Schalenkerne. Zwei gleiche Schalenkernhälften, im Satz gemessen, bewickelt und zweckmäßig gehaltert, ergeben eine SIFERRIT-Schalenkernspule, induktivitätskonstant und mechanisch stabil.
Wir liefern:
SIFERRIT-Schalenkernsätze in 18 Größen mit Durchmessern von 5,8 bis 70 mm für alle Anwendungszwecke in entsprechenden Werkstoffen,
zugehörige Spulenkörper für ein- oder mehrkammerigen Spulenaufbau,
Abgleichelemente für den Induktivitätsabgleich.
Halterungen für Chassismontage oder für geätzte Schaltungen.
Zu unserem Lieferprogramm gehören auch fertig gewikkelte und auf den gewünschten L-Wert abgeglichene Schalenkernspulen mit Halterung.

261-006

Für die moderne Elektronik Siemens-Bauelemente

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE MÜNCHEN

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

38. Jahrg. 2. Juni-Heft Nr. 12

Bilanz einer Großmesse

Technische Messen sind mit Momentaufnahmen vergleichbar. Was sich über längere Zeiträume in den Laboratorien, in der Arbeitsvorbereitung und schließlich in der Fertigung der Industrieunternehmen abgespielt hat, wird gefällig aufbereitet und werbend vorgestellt. Hannover 1966 war insofern ein getreues Spiegelbild der technischen und wirtschaftlichen Situation der elektronischen Industrie, wozu wir gleichermaßen das in- und ausländische Angebot zählen.

In den Hallen der Elektrotechnik und Elektronik konnte man mit dem Besuch sehr zufrieden sein; es gab weniger Seh-Leute, um so mehr aber Fachleute und echte Interessenten. Um Raum zu gewinnen, hatten sich noch einige Stände in Halle 11 ein zweites Stockwerk zugelegt, sie zeigten sich schmuck und einladend; hingegen wirkte der neue Anbau der Halle 11 A etwas primitiv und provisorisch.

Was den FUNKSCHAU-Redakteuren und -Mitarbeitern an Neuem und Bewährtem auffiel, ist auf 20 Seiten dieses Heftes nachzulesen. Neue Konstruktionen für die Abstimmung von Fernseh- und Rundfunkempfängern sind Trumpf. Die Kapazitätsdiode ermöglicht sie. UKW-Ortstasten und Suchlauf im gleichen Bereich werden in Zukunft mehr und mehr dominieren. Interessant ist die Leistungsaufstockung der Stereoanlagen und anderer Ela-Geräte, nicht zuletzt eine Folge der geschlossenen Lautsprechergehäuse mit ihrem notorisch geringen Wirkungsgrad, der durch erhöhte Endleistung ausgeglichen werden muß. Dank der Transistorisierung – 30 bis 40 Transistoren in einem Verstärker sind keine Seltenheit – wird Endleistung nicht mehr so teuer wie früher im Röhrenzeitalter; zumindest ist sie kein Wärmeproblem mehr.

Vom Eindringen der integrierten Schaltkreise in die Geräte der Unterhaltungselektronik war in Hannover noch immer nichts zu bemerken. Transistoren und Dioden wurden zum Teil nochmals billiger, wozu die Kunststoff-Kapselung einiges beiträgt. Daher ist die Konkurrenz zwischen der schlichten Transistorisierung der Röhrenschaltung und dem folgenreichen Übergang zu integrierten Schaltkreisen noch immer nicht Tatsache geworden. Wenn es so weit ist, erwarten wir sie zuerst in der Niederfrequenztechnik der Phonogeräte.

Datenverarbeitungsanlagen standen im Mittelpunkt des Interesses, wobei die Messe den rechten Ort für Kontaktgespräche und Informationen abgab. „Time sharing" und „Multiprocessing" (Benutzung durch mehrere Teilnehmer bzw. Mehrfachbetrieb) sind die fachgerechten Stichworte zum Charakterisieren der Entwicklung, um die es geht. Die elektronische Tischrechenmaschine lenkte die Aufmerksamkeit auf sich; ihre Möglichkeiten übertreffen die der üblichen mechanischen Rechenmaschinen. Für 1967 sind weitere Fortschritte angemeldet. Auf diesem Sektor und überhaupt auf dem Gebiet der Datenverarbeitung machen sich mehr und mehr die tüchtigen Schweden bemerkbar; die Kooperation mit ihnen halten deutsche Firmen heute für wichtig.

Die Antennenleute hatten während der Messe mit ihrem brancheninternen Streit (X-Color-Antennen) gut zu tun. Technisch gesehen beeindruckt die weit vorangetriebene Transistorisierung aller Verstärker; die Röhre hält sich nur noch in Großanlagen. Eigentliche Antennen-Neuheiten gab es auf der Messe kaum; die Aufklärungsarbeit wird inzwischen jeden Fachhändler überzeugt haben, daß eine Antennenanlage, die guten Schwarzweißempfang sichert, auch einwandfreien Farbempfang verbürgt, zumindest gilt das für Einzelantennen ohne Verstärker.

Wie schon in Heft 10 berichtet wurde, war in Hannover die Farbe im Fernsehen letztlich doch der Hauptgesprächsstoff. Die Fachleute vom Handel und aus der Werkstatt fragten auf den Ständen der Meß- und Prüfgerätehersteller nach Meß- und Prüfgeräten für die Farbfernsehtechnik – zwar noch weitaus zu früh, aber mit der Sorge im Herzen, was die Ausrüstung der Werkstatt nun wieder kosten wird. Vor zwei Jahren erkundigte man sich ebenso intensiv nach Stereo-Meßeinrichtungen. An sich darf der Servicetechniker sich nicht beklagen; die einschlägigen Hersteller versehen ihn mit immer besseren Instrumenten für seine Tätigkeit, das heißt, die Geräte sind überlastungs-unempfindlicher geworden und immer einfacher zu bedienen.

Auf alle Fälle war die Hannover-Messe 1966 eine gelungene Schau der Elektronik; ob sie aber alle anderen Ausstellungen, insbesondere Spezialveranstaltungen wie die *electronica* in München, überflüssig machen kann, ist noch längst nicht entschieden. Die Hannover-Messe ist so groß, daß ein genauer Überblick auch nur über ein Gebiet ganz schwierig wird; nur noch schärfste, fast asketisch zu nennende Konzentration und ein disziplinertes System beim Besuch der Messe vermögen die gewünschten Informationen halbwegs lückenlos zu liefern.

Inhalt: Seite

Berichtsheft Messe Hannover

Leitartikel
Bilanz einer Großmesse 363

Neue Technik
Moduliertes Licht zur Fernsteuerung 366
Beschriftungsmaschine für Zeichnungen 366
Formschöner Rundfunkempfänger 366
UKW-Verkehrswarnfunk 366
Hybrid-Halbleiter-Schaltkreise für den Mittelwellenbereich 366

Fernsehtechnik
Fernsehtechnik: Begrenzte Neuerungen 367

Rundfunkempfänger
Senderwahltasten in Rundfunkgeräten ... 369
Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik, 11. Teil 395

Elektroakustik
Ela-, Phono- und Magnettontechnik 372

Antennen
Antennen und Antennenverstärker 377
Höhere Ausgangsspannungen in Antennen-Anlagen 396

Meßtechnik
Meßgeräte für Fertigung und Service 379
Ein bipolarer Spannungsmonitor 393
Zuverlässigkeitsprüfung durch Verzerrungsmessung 394

Halbleiter
Röhren, Halbleiter und integrierte Schaltkreise 382

Bauelemente
Bauelemente für die Gerätefertigung ... 385

Das FUNKSCHAU-Gespräch
... mit Heinz Greiffenberger: Elektronik-Land Japan 387

Elektronik
Tonfrequenz-Fernsteuerung bei Modelleisenbahnen 389

Stromversorgung
Probleme der Stromversorgung 390

Aus der Welt des Funkamateurs
Gedanken zum Entwurf von SSB-Linearendstufen 391
Einseitenbandtechnik für den Funkamateur 392
Störbegrenzer im Kopfhörerstecker 392

Schallplatte und Tonband
Kassetten-Tonbandgerät System DC-International 397
Bespielte Tonbandkassetten 398
Schallplatten für den Techniker 398

Fernseh-Service
Brummstörungen 399
Bildbreitenautomatik ausgefallen 399
Widerstandswert kleiner geworden 399
Labile Zeilensynchronisation 399
Bild und Ton verbrummt 399
Gerät „verschaltet" 399
Keine Helligkeit 400
Bild zittert in Zeilenrichtung 400
Zweckmäßige Kabelspulen 400

Für den jungen Funktechniker
Lehrgang Radiotechnik II, 23./24. Stunde 401

funkschau elektronik express
Aktuelle Nachrichten 364, 365, 404
Komplette Farbfernsehstudios aus Darmstadt 403

RUBRIKEN:
Funktechnische Fachliteratur 400

Kurz-Nachrichten

Das **tragbare Video-Aufzeichnungsgerät von Westel** (vgl. FUNKSCHAU 1966, Heft 10, Seite 316) kostet in den USA 10 500 Dollar (= 42 000 DM) mit Kamera, aber ohne optische Ausrüstung. Die Nachfrage soll außerordentlich groß sein. ✱ Die Landesregierung Schleswig-Holstein hat dem Auswärtigen Amt in Bonn ihre volle Zustimmung zum **Internationalen Übereinkommen gegen die „Piratensender" auf See** mitgeteilt, das vor einiger Zeit vom Europarat in Straßburg vorgelegt worden war. ✱ Das **griechische Fernsehen** soll mit 17 Sendern zwischen 10 und 30 kW Leistung aufgebaut werden. Gesamtkosten: 50 Millionen DM (umgerechnet). ✱ Der von der bekannten Ingenieursvereinigung The Television Society, London, jährlich vergebene **Geoffrey Parr Award wird diesmal den Philips-Laboratorien für die Entwicklung der Plumbikon-Aufnahmeröhre** verliehen werden. ✱ Die amerikanische Firma Sylvania will bis Ende 1967 ihre **Farbbildröhren-Fertigung** auf eine Jahreskapazität von 2 Millionen Stück erhöhen. ✱ Vom 1. Oktober an wird der Norddeutsche Rundfunk **öffentliche Sinfoniekonzerte in Stereo** aufnehmen und später senden. ✱ Die Polizei in Baden-Württemberg schreitet unverzüglich gegen den **Vertrieb und die Benutzung von nichtgenehmigten Mikroabhöranlagen** ein. Der Inhaber einer diesbezüglichen Spezialfirma hatte sich aus Oldenburg nach Süddeutschland abgesetzt. ✱ In Stuttgart wird die Deutsche Bundespost **den zweiten Fernsehturm** – auf dem Frauenkopf – errichten. Er soll 165 m hoch werden und die UHF-Sender für das Zweite und Dritte Fernsehprogramm aufnehmen. ✱ Mit einem neuartigen Gunn-Effekt-Oszillator konnten in den Laboratorien der Radio Corporation of America **40 mW auf 40 Gigahertz** erzeugt werden. ✱ **60 Radar-Verkehrssonden** liefert Telefunken nach Amsterdam für die Verkehrsüberwachung in den zwei je 1300 m langen Röhren eines neuen Tunnels unter dem Nordseekanal. ✱ Der Sender Freies Berlin hat seine **zehnte Wortproduktion in Stereo** aufgenommen und verfügt jetzt über neun Hörspiele, darunter drei Kriminal-Hörspiele, und ein Feature in Stereofonie. ✱ **Im Gebäude des Rundfunkmuseums, am Fuße des Funkturms in Berlin, beginnt jetzt der Innenausbau,** so daß demnächst die von vielen Seiten gespendeten Geräte, Modelle, Bilder und Dokumente systematisch aufgestellt werden können. ✱ Der **Mittelwellensender Mainflingen** (1538 kHz, 300 kW) des Deutschlandfunks wurde in den Nachtstunden zeitweilig an der Ostküste von Nordamerika empfangen.

Die Industrie berichtet

Bang & Olufsen: Im Hotel Norge, Hamburg, veranstaltete das dänische Unternehmen zusammen mit der B & O-Generalvertretung Transonic Elektrohandelsges. mbH einen Vortragsabend mit Ausstellung der Geräte für den Fachhandel. Vielbeachtetes Schaustück war das vom Dänischen Nationalmuseum ausgeliehene Original-Tonaufzeichnungsgerät von Valdemar Poulsen (um 1900), auf das Kaiser Franz Joseph von Österreich seinerzeit einige Worte aufgesprochen hatte.

Blaupunkt: Im Jahr 1965 stieg der Umsatz nochmals um 12 % (1964: 22 %); er dürfte etwa 350 Millionen DM erreicht haben. Die Zunahme konnte aber nur im Inland erzielt werden, denn der Export wurde nur knapp gehalten. In den nächsten zwei Jahren wird Blaupunkt seine Fertigungskapazität weiter ausbauen, möglicherweise wegen des Kooperationsvertrages mit Siemens, wodurch vielleicht die gesamte Rundfunk- und Fernsehgerätefertigung von Siemens, die bisher auf einige bundesdeutsche Hersteller (u. a. Loewe Opta, Körting, Nordmende) verlagert war, bei Blaupunkt zusammenläuft. Neben Erweiterungen in Hildesheim wird bis Anfang 1967 eine neue Fabrik in Herne i. W. fertiggestellt sein, so daß Blaupunkt dann über vier Werke verfügen wird: zwei in Hildesheim und je eines in Salzgitter und Herne.

BSR Monarch Works: Diese englische Firmengruppe stellte jetzt ihre achte Fabrik fertig. Das Unternehmen beliefert vierzig Länder und bezeichnet sich als den größten Produzenten von Plattenwechsler-Chassis auf der ganzen Welt. Die Fabrik entstand südlich vom Messegelände in Hannover-Laatzen auf einem Gelände von 55 000 qm Größe mit 23 000 qm in Stahlskelettkonstruktion überbauter Fläche, mit drei eigenen Tiefbrunnen für die Wasserversorgung und einer eigenen Transformatorenstation.

Deutsche Philips GmbH: Dipl.-Ing. Werner Gauss, bisher Direktor der Abteilung Phono- und Tonbandgeräte, hat die Leitung der neugebildeten Abteilung *Elektro-Akustik, technisches Fernsehen, Tonband- und Phonogeräte* übernommen, die durch Zusammenfassung seiner ursprünglichen Abteilung mit der Abteilung Elektro-Akustik und Tonfilm gebildet wurde. Letztere unterstand der Leitung von Direktor Friedrich Wilhelm Müller. Er steht neuerdings der Firmenleitung für Sonderaufgaben, auch im Ausland, zur Verfügung.

Die Ela-Abteilung buchte sehr wichtige Aufträge, etwa für die elektroakustische Ausrüstung von sechs Ostasienschiffen der Hapag. Die Stadtverwaltung von München kaufte bisher 84 Schulfunkanlagen und gab sieben weitere in Auftrag. Das Volkswagenwerk Emden bekommt eine moderne Übertragungsanlage, und die Esso AG bestellte eine Gas-Warnanlage für ihre Raffinerie in Hamburg-Harburg.

Elekluft – Elektronische und Luftfahrtgeräte GmbH: An dieser Gesellschaft, die mit der Wartung elektronischer Anlagen und der Lieferung der dafür erforderlichen Ersatzteile befaßt ist, hat die amerikanische Firma Hughes Aircraft Company eine 23prozentige Beteiligung erworben. Telefunken hat mit 51 Prozent des Kapitals von 1,8 Millionen DM auch weiterhin die Mehrheit; den Rest von 26 Prozent hält die General Electric Company, USA.

N. V. Philips Gloeilampenfabrieken, Eindhoven: Im ersten Quartal des Geschäftsjahres 1966 ist der Umsatz des Konzerns um 10 % auf 1,812 Milliarden Gulden (1 Gulden = 1.10 DM) gestiegen, ohne daß der Reingewinn folgte; er verminderte sich vielmehr um 12 auf 79 Millionen Gulden und damit auf 4,4 % (I. Quartal 1965: 5,5 %) vom Eigenkapital.

Saba: Unter Leitung des Ehrenspielführers der deutschen Fußballmannschaft und Dirigenten der Weltmeisterschaftself von 1954, Fritz Walther, veranstaltet Saba einen Fußball-Toto. Auf einer vorgedruckten Postkarte sollen die drei Erstplacierten der diesjährigen Fußballweltmeisterschaft in England genannt werden. Einsendeschluß: 10. Juli (Beginn der Spiele: 11. Juli); Preise: ein Porsche 912 und weitere 1521 Gewinne.
1965 erreichte Saba mit 155 Millionen DM den höchsten Umsatz in der Geschichte des Unternehmens (1964: 140, 1963: 111). Im ersten Quartal 1966 hat sich, wie die Geschäftsleitung erklärt, der Umsatzerfolg fortgesetzt.

Wer ist die General Electric Co.?

Der Übergang der Kuba/Imperial-Firmengruppe mit ihren 4000 Beschäftigten an die General Electric Company (GE) legt die in der Überschrift gestellte Frage nahe. Das Unternehmen mit der Zentrale in New York hat 262 000 Mitarbeiter (alle Zahlen gelten für 1964) und erreichte 5 Milliarden Dollar Umsatz (= 20 Milliarden DM); seine Produktion läßt sich in vier Gruppen aufteilen:

1. Schwere Investitionsgüter: Turbinen, komplette Atomkraftwerke, Starkstromerzeugnisse, Schaltgeräte (23 % Umsatzanteil);

2. Bauelemente und Zubehör für die Industrie: Motoren, Instrumente, Spezialmetalle, Kunststofferzeugnisse, Datenverarbeitungsanlagen (30 % Umsatzanteil);

3. Haushaltgeräte: „Weiße Ware", Rundfunk- und Fernsehempfänger, Klimaanlagen, Glühlampen (28 % Umsatzanteil);

4. Produkte für die Verteidigung: Elektronik für die Streitkräfte, Düsenaggregate, Weltraumforschungseinrichtungen (19 % Umsatzanteil).

Die General Electric Co. ist seit Kriegsende zunehmend auf dem internationalen Markt tätig geworden; etwa 25 % des Gesamtumsatzes entfallen heute auf außeramerikanische Zweigfirmen. Die Aktivität auf dem Datenverarbeitungsgebiet ist durch Zusammenschlüsse mit Bull (Frankreich) und Olivetti (Italien) besonders bekannt geworden. Die englische General Electric Co. Ltd. hat mit dem hier beschriebenen Unternehmen keine direkte Verbindung.

✱

Zu den Vätern der General Electric Co. gehörte Thomas Alva Edison. Er gründete in den USA zur Auswertung der von ihm erfundenen *Glühlampe* mehrere eigene Gesellschaften, deren älteste die Edison Electric Light Company war (1878). Elf Jahre später wurden alle Unternehmen zur Edison General Electric Company, Schenectady/New York, zusammengefaßt. Bis 1892 aber wuchs dieser Firma in der aktiven Thomson-Houston Electric Co. ein ernster Mitbewerber heran, und beide taten, was seinerzeit – und auch heute – üblich war: sie fusionierten. 1893 trat in dieses nun bereits mächtige Unternehmen der mathematisch/technisch genial begabte Deutsche *Dr. Charles P. Steinmetz* ein. Er erkannte die Bedeutung des Wechselstromes als Energieträger der Zukunft. Wenig später befaßte man sich bei der GE bereits mit Dampfturbinen, und 1903 wurde durch Firmenzukauf ein bedeutender Schritt in das Gebiet der Starkstromverteilung getan. Das „drahtlose Zeitalter" fand die GE gerüstet; zu ihren Mitarbeitern gehörte *Dr. E. F. W. Alexanderson*, der die Hochfrequenzmaschine für Längstwellensender entwickelte. Ein anderer Großer unter den GE-Wissenschaftlern war *Dr. Irving Langmuir*. Zu den Finanzleuten der GE zählte der unseren älteren Lesern noch bekannte *Owen D. Young*, auf dessen Initiative ein wichtiges Finanzabkommen nach dem Ersten Weltkrieg mit Deutschland zustande kam (Young-Plan). Zu den ersten Wissenschaftlern in den USA, die sich seit 1939 mit Kernenergieproblemen befaßten, gehörten auch die beiden GE-Mitarbeiter *Dr. K. H. Kingdon* und *H. C. Pollock*.

Wie in allen Weltkonzernen werden Forschung und Entwicklung groß geschrieben. Die GE betreibt neben ihrem zentralen Forschungslaboratorium über einhundert weitere Labors in allen Teilen der westlichen Welt.

Zahlen

537 000 DM muß der Bayerische Rundfunk als Kosten für den verlorenen Prozeß gegen das Zweite Deutsche Fernsehen bezahlen. Die Münchener Rundfunkanstalt hatte in einem Rechtsstreit, der vor dem Bundesverwaltungsgericht in Berlin ausgetragen wurde, die Verfassungsmäßigkeit des Zweiten Deutschen Fernsehens angezweifelt und war unterlegen.

730 000 Schwarzweiß-Fernsehgeräte lagerten Ende Februar beim amerikanischen Groß- und Einzelhandel, weitere 600 000 bei der Industrie; das waren genau so viel wie ein Jahr zuvor. Bei Farbgeräten waren die Bestände weit unter die Normalmarke gesunken. Im März 1966 standen nur 68 000 bei der Industrie und 97 000 im Handel.

376 Millionen Transistoren betrug die Fertigung in den USA im Jahre 1965; geschätzte Produktion in der Zukunft: 1966 = 387; 1968 = 406; 1970 = 408 Millionen. 1965 wurden ferner 124 Millionen einfache Dioden, 22 Millionen Mikrowellendioden, 44 Millionen Zener-Dioden, aber nur 2 Millionen Tunnel-Dioden gefertigt. Die Zunahme bei diskreten Halbleiterelementen bleibt in den kommenden Jahren gering, weil die integrierten Halbleiter-Schaltkreise aufkommen; davon will die amerikanische Industrie im Jahre 1970 für etwa 295 Millionen Dollar absetzen (1965: 40 Millionen Dollar).

Fakten

Neue Fernseh-Füllsender: Fredeburg/Nordrhein-Westfalen, Erstes Programm, Kanal 10 (Westdeutscher Rundfunk) — Hallenberg, Kreis Brilon, Standort Bollerberg, Erstes Programm, Kanal 9, horizontale Polarisation (Westdeutscher Rundfunk) — Am Schachen, unterhalb des Windeckfelsens für Hornberg und Teile von Niederwasser, Erstes Programm, Kanal 10, max. 8 W in den Vorzugsrichtungen Süden, Westen und Norden, horizontale Polarisation (162. Füllsender des Südwestfunks).

Der Mittelwellen-Nebensender Landshut (1484 kHz, 1 kW) des Bayerischen Rundfunks wurde am 31. Mai stillgelegt, nachdem für die Stadt und ihre Umgebung bereits im Februar ein neuer, das Erste Hörfunkprogramm übertragender UKW-Sender auf 90,2 MHz mit 0,1 kW Leistung in Betrieb genommen worden war. Der Mittelwellensender war ohnehin nur nach Einbruch der Dunkelheit benutzt worden.

Einen Fernsehfüllsender errichtete der Norddeutsche Rundfunk zur Versorgung der Stadt Salzgitter-Bad und der Ortschaft Alt-Walmoden (Kanal 9; 15 W mit horizontaler Polarisation). Am gleichen Standort und am gleichen Mast montierte die Deutsche Bundespost einen Fernsehfüllsender für das Zweite Programm.

Der Rechtsträger des neuerdings an Geräten der Phonotechnik angebrachten Qualitätszeichens ist die im Vorjahr gegründete *Qualitätsgemeinschaft Phonotechnik e. V.*, 2 Hamburg 19, Tornquiststraße 26. Dem Qualitätszeichen liegen die Normen nach DIN 45 500 zugrunde.

Gestern und Heute

High-Fidelity — die Technik des guten Tons nannten das Funkhaus Evertz & Co. und Kürten-Radio-Fernsehen, beide Düsseldorf, eine Vorführ- und Vortragsveranstaltung vom 7. bis 9. Mai im *Malkasten*, Düsseldorf. Zu den Referenten zählten S. Hoffmann, Leiter der Phonofachschule Bayreuth, Dipl.-Psych. M. Muck, F. Bosse und Prof. H. Hickmann, Leiter der Archiv-Produktion der Deutschen Grammophon Ges. mbH.

Die Siemens-Elektrogeräte AG wurde am 6. Mai in eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung umgewandelt. Die Fortführung der Geschäfte wird davon jedoch in keiner Weise berührt. Das bisherige Vorstandsmitglied Horst Bielitz wurde zum Geschäftsführer und Dipl.-Ing. Heinz Meyer zu dessen Vertreter bestellt.

„Schiffsbänder" heißen die von einer Gruppe Darmstädter Tonbandfreunde für seegehende Schiffe produzierten Tonbänder mit Musik und Textbeiträgen speziell für Seeleute. Die gleiche Gruppe, die heute dank städtischer Unterstützung über ein akustisch gutes und technisch wohleingerichtetes Tonstudio verfügt, produziert auch Tonband-Wunschkonzerte für Alters- und Pflegeheime sowie Unterhaltungsprogramme für Krankenhäuser.

Morgen

Für die Olympischen Spiele 1972 in München hat das Zweite Deutsche Fernsehen bereits eine Kommission gebildet, zu der u. a. Dr. Walter Schwarz, wissenschaftlicher Berater des ZDF, gehört. Die Kommission soll durch Mitglieder des Ersten Deutschen Fernsehens erweitert werden.

Die firmeninternen Farbfernsehversuchssendungen der Philips-Werke in Eindhoven/Holland werden nach dem Pal-Verfahren fortgesetzt, nachdem die 120 im Ort verteilten Farbempfänger von NTSC auf Pal umgebaut worden sind. Dieser Vorgang wird allgemein als Entscheidung der Holländer für Pal angesehen; eine offizielle Mitteilung der Regierung steht noch aus.

Auf Jugendliche als Käufer von kleinen batteriegespeisten Fernsehgeräten setzen einige amerikanische Fernsehgerätefirmen ihre ganze Hoffnung. Obwohl 1965 der Schwarzweiß-Empfänger-Absatz nochmals anstieg, rechnet man auf die Dauer doch mit einem schnellen Rückgang bei diesen Geräten für den Heimempfang, weil die Farbe rasch vordringt. Als gewisser Ausgleich wird der Trend zum kleinen Schwarzweiß-Portable angesehen, jedoch müssen diese Empfänger, um von dem Teenager gekauft zu werden, billiger als heute sein. Das Ziel sind Batterie-Fernsehempfänger mit 23-cm-Bildschirm für 70 bis 80 Dollar.

Der Norddeutsche Rundfunk empfiehlt allen Fachhändlern im Bereich des Fernsehsenders Bremen/Oldenburg (Steinkimmen), neue Fernsehkunden richtig zu beraten, indem sie auf die Empfangsmöglichkeiten des Ersten Programms über den UHF-Fernsehsender in Kanal 55 verwiesen werden. Zwar betreibt der NDR am gleichen Ort seit zehn Jahren einen 100-kW-Sender in Kanal 2, aber dessen Tage sind gezählt. Grund der Stillegung (vielleicht 1968): Die Überreichweiten in Kanal 2 stören in den Sommermonaten so sehr, daß der einwandfreie Empfang des Ersten Programms in Kanal 2 zeitweilig nicht gesichert ist. Daher errichtete der NDR am gleichen Standort schon im Juli 1962 einen 400-kW-UHF-Sender. Die Beachtung dieser Empfangsmöglichkeit ist schon deshalb wichtig, *weil der Kanal-2-Sender ab Herbst 1966 keine Farbsendungen ausstrahlen, sondern farbige Programme dann ohne Farbinformation übertragen wird.*

Nur noch die wirklich sichtbare Bilddiagonale darf in den USA vom 1. Januar 1967 an nach einer Anordnung der Federal Trade Commission in der Werbung und in allen sonstigen Veröffentlichungen genannt werden, — nicht aber mehr die volle, teilweise durch die Bildmaske abgedeckte Bildröhrendiagonale!

Männer

Prof. Dr. Wilhelm Tolmé Runge, bekannter und hochgeschätzter Forscher und akademischer Lehrer auf den Gebieten der Radartechnik, der Mikrowellen und auf vielen anderen Disziplinen der Nachrichten- und Informationstechnik, wurde in Anerkennung seiner wissenschaftlichen Leistungen und Veröffentlichungen auf dem Sektor Elektronik von der Technischen Universität Berlin am 20. Mai zum Dr.-Ing. ehrenhalber (e. h.) ernannt. Prof. Runge, 1895 in Hannover geboren, leitete bis vor einigen Jahren das Telefunken-Forschungsinstitut. Er war in diesem Jahr zum zehnten Male hintergründig verschmitzter Vortragender auf der traditionellen Telefunken-Presseveranstaltung anläßlich der Hannover-Messe.

Bernhard Franz Weissmann, Leiter der zentralen Import- und Exportabteilung der Deutschen Philips-Unternehmen, beging am 10. Juni seinen 65. Geburtstag und feierte wenige Tage darauf seine 40jährige Zugehörigkeit zu Philips.

Hellmut Deiss, Stuttgart, Grundig-Werksvertreter für Nordwürttemberg, Nordbaden und die Pfalz, verstarb am 20. Mai im Alter von erst 53 Jahren. Er war seit 1927 in der Rundfunkbranche und gründete 1936 seine eigene Firma. Er vertrat auch die Firma Perpetuum-Ebner, für die er dreißig Jahre hindurch tätig war, und mit deren verstorbenem Inhaber, Albert Ebner, ihn ein besonders freundschaftliches Verhältnis verbunden hatte.

Direktor Hermann Mössner, Leiter des Geschäftsbereiches Geräte der Telefunken AG in Hannover und Nachfolger des im Februar verstorbenen Vorstandsmitgliedes Kurt Nowack, wurde zum Generalbevollmächtigten ernannt. Dieser Geschäftsbereich umfaßt zwei Fabriken in Hannover, eine in Berlin und eine in Celle und hat Forschung, Entwicklung, Fertigung und Vertrieb von Fernseh-, Rundfunk-, Tonband-, Diktier- und Phonogeräten zur Aufgabe, außerdem sind ihm die elektro-akustischen Anlagen angegliedert.

Dipl.-Kfm. Alfred Sanio, Hamburg, trat auf eigenen Wunsch nach fast vierzehnjähriger Tätigkeit als Leiter der Pressestelle des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im ZVEI, d. h. der Radio- und Fernsehgeräteindustrie, zurück, um sich, unbelastet von dieser ehrenamtlichen Arbeit, voll seiner Aufgabe als Leiter der Philips-Pressestelle zu widmen. Er behält jedoch den Vorsitz der Pressekommission des Fachverbandes. Sprecher der Rundfunk- und Fernsehgeräteindustrie der Presse gegenüber ist nunmehr **Dr. Günther Hücking,** Frankfurt a. M., seit 1960 Geschäftsführer des Fachverbandes.

funkschau elektronik express

Komplette Farbfernsehstudios

wurden in Darmstadt entwickelt und kürzlich einem größeren Kreis von Fachleuten vorgestellt. Bei der Gelegenheit wurde erklärt, daß Pal das beste Farbfernsehsystem sei. Der Bericht befindet sich am Schluß des Heftes auf Seite 403.

neue technik

Moduliertes Licht zur Fernsteuerung

Das Garagentor oder eine Toreinfahrt vom Kraftwagen aus ferngesteuert zu öffnen, ist ein Wunsch vieler Kraftfahrer. Einfache Funkfernsteueranlagen sind genehmigungspflichtig und bringen, ebenso wie Anlagen auf induktiver Basis, die Gefahr mit sich, daß sich die Türen oder Tore durch elektromagnetische Störimpulse unbeabsichtigt öffnen.

Die von *Grundig* neuentwickelte Licht-Fernsteueranlage Metamat arbeitet mit moduliertem Licht und vermeidet diese Nachteile. Auch ist für ihren Betrieb keine behördliche Genehmigung erforderlich. Der Sender besitzt nur Taschenlampengröße und kann leicht mit einer Hand bedient werden. Er sendet beim Einschalten einen gebündelten Lichtstrahl aus. Unter günstigen Bedingungen beträgt die Reichweite bis zu 20 m.

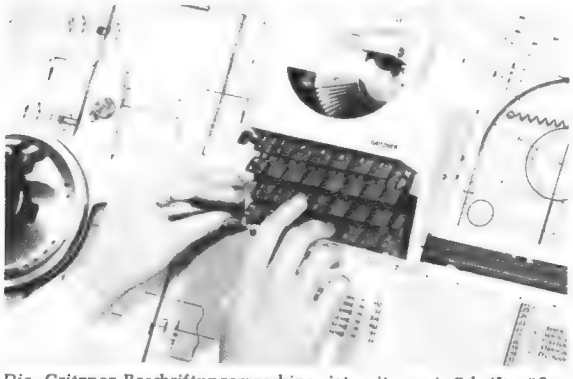
Die Verwendung modulierter Lichtstrahlen als Übertragungsmedium macht Störungen der Anlage durch irgendwelche Fremdbeeinflussungen unmöglich. Im Sender ist vor der Lichtquelle eine rotierende Schlitzscheibe angeordnet, die durch einen Präzisionsmotor mit Transistor-Drehzahlstabilisierung angetrieben wird, den Lichtstrahl mit einer bestimmten Frequenz periodisch unterbricht und ihn praktisch zu 100 % durchmoduliert. Der Empfänger besteht aus einem Transistorverstärker mit selektiver Schaltstufe, die nur auf die bestimmte Modulationsfrequenz des Lichtstrahls anspricht. Jedes andere Licht, das diese Modulation nicht aufweist, kann daher keine Funktionen im Empfänger auslösen.

Sender und Empfänger sind wahlweise für fünf verschiedene, zwischen 1 und 4 kHz liegende Modulationsfrequenzen erhältlich. Durch eine geeignete Frequenzauswahl kann somit auch die ungewollte Beeinflussung benachbarter Einfahrten, die ebenfalls mit Lichtfernsteuerung ausgestattet sind, mit Sicherheit vermieden werden.

Zur Stromversorgung des Senders werden drei Mignon-Zellen benötigt. Da man zum Auslösen der Fernsteuerung den Sender immer nur kurzzeitig einschalten muß, reicht ein Batteriesatz für eine etwa halbjährige Betriebsdauer aus.

Beschriftungsmaschine für Zeichnungen

Dem teueren und überlasteten Konstrukteur und den Technischen Zeichnern nimmt eine neuartige Beschriftungsmaschine für Zeichnungen die zeitraubende und anstrengende Handarbeit des Beschriftens und Bemaßens ab. Mit dieser Maschine *(Bild)* von *Gritzner*, Karlsruhe-Durlach, kann etwa zweimal so schnell wie mit der Hand, oder vier- bis sechsmal so schnell wie mit Schablonen beschriftet werden. Ungelernte Arbeitskräfte können nach kurzer Anlernzeit die Maschine bedienen. Die je nach Wahl zwei oder drei Millimeter große Schrift bleibt damit immer gleichmäßig und so gut lesbar, daß auch die Mikroverfilmung ohne Schwierigkeiten möglich ist.

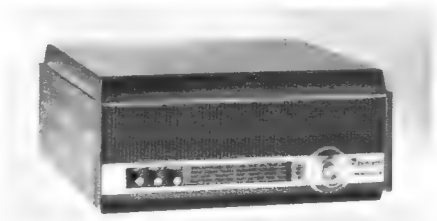


Die Gritzner-Beschriftungsmaschine ist mit zwei Schriftgrößen lieferbar

Die Beschriftungsmaschine wiegt nur etwa 800 g und mißt in der Grundfläche 14,5 cm × 17 cm. Sie ist 8 cm hoch. Die Typen werden mit 34 Tasten angeschlagen und beim Anschlag über ein Farbkissen eingefärbt. Die Lieferfirma hält einen Katalog von Sonderzeichen bereit, so daß die Maschine auf die besonderen Erfordernisse jedes Spezialgebietes umgerüstet werden kann. Mit einem besonderen Lineal mit Gleitschutz kann die Beschriftungsmaschine zum Ändern von Zeichnungen und zum Beschriften von Formularen (Stücklisten), Tabellen und Karteikarten auch am flachen Tisch verwendet werden.

Formschöner Rundfunkempfänger

Ein neuer Phono-Super wird unter der Bezeichnung Belform auf dem italienischen Markt angeboten. Das Gerät, Typ rf 3, enthält vier Wellenbereiche und ist mit einer 3-W-Endstufe ausgerüstet. Der eingebaute Lenco-Plattenspieler besitzt vier Geschwindigkeiten.



Der Belform-Phonosuper rf 3 besitzt vier Wellenbereiche und ist mit einem viertourigen Plattenspieler ausgerüstet

Der Empfänger besticht besonders durch seine äußere Form. Das von dem Formgestalter O. F. Henrich entworfene Gehäuse ist nußbaummattiert, die Frontseite anthrazitfarben mit grobgeschliffenen Dekorteilen in Dänischsilber *(Bild)*. Das Gerät besitzt eine abnehmbare, rauchfarbene Plexiglasabdeckung für den Plattenspieler und kann in jedem Wandregal untergebracht werden.

UKW-Verkehrswarnfunk

In FUNKSCHAU 1965, Heft 21, Seite 579, berichteten wir über den induktiven Verkehrswarnfunk, der von der Firma *Telefunken* entwickelt wurde. Eine Anlage dieser Art arbeitet seit Herbst des vergangenen Jahres in der Nähe von Hannover. Die Nachrichten und Mitteilungen der Polizei können bei diesem System jedoch nur innerhalb der Induktionsschleife, also nur auf der Autobahn empfangen werden.

Bei ungünstigen Verkehrslagen ist es aber auch wichtig, den Verkehrsteilnehmer schon vor dem Auffahren auf die Autobahn zu warnen. Dafür eignen sich besonders UKW-Kleinsender, die neben den Induktionsschleifen betrieben werden und mit einer Reichweite von nur etwa 4 bis 5 km ein ausreichendes Gebiet erfassen. Nach Freigabe einer geeigneten Frequenz durch die Bundespost können alle Sender wegen ihrer beschränkten Reichweite auf dieser Frequenz arbeiten. Die Zentrale ist hierbei die gleiche wie beim induktiven System. Man kann in Sonderfällen auch einen Streifenwagen oder einen Hubschrauber der Polizei als Sprechstelle für die Durchsagen verwenden.

Hybrid-Halbleiter-Schaltkreise für den Mikrowellenbereich

Die Entwicklung des ersten Halbleiter-Schaltkreises in Hybrid-Technik für den 4-GHz-Bereich gaben die *Bell Telephone Laboratories* bekannt. Dabei handelt es sich um einen aus zwei Transistoren bestehenden, symmetrischen Breitbandverstärker, dessen Signalverstärkung 2,5...3,5 dB beträgt.

Eingang und Ausgang sind mit den beiden Transistoren über Richtkoppler verbunden. Diese bestehen aus zwei elektrisch symmetrischen Übertragungsleitungen, die bei der Resonanzfrequenz genau $\lambda/4$ lang sind. Innerhalb eines breiten Frequenzbereiches um diese Frequenz wird das Eingangssignal in zwei Signale von annähernd gleicher Amplitude aufgespalten, in den Transistoren verstärkt und im Ausgangskoppler wieder zusammengesetzt. Das setzt voraus, daß beide Transistoren an die Koppler genau angepaßt sind, und ihr Phasenverhalten und ihre Verstärkung übereinstimmen.

Im Prinzip lassen sich die Koppler auch so aufbauen, daß die Impedanzen frequenzunabhängig sind. Die Reflexionen, die die beiden zwar elektrisch gleichen, aber schlecht an die Koppler angepaßten Transistoren dann erzeugen, werden in den am Eingang und Ausgang liegenden 50-Ω-Abschlüssen absorbiert.

Der Schaltkreis besteht aus einem 5 cm × 5 cm großen, mit Aluminiumsubstrat überzogenen Keramikplättchen, auf das ein Tantal-Nitrid-Film sowie dünne Chrom- und Goldschichten gesprüht sind. Die leitenden Schichten, sowie die Stellen, wo sich die Widerstände und Kondensatoren befinden, werden auf fotoelektrischem Wege begrenzt und geätzt. Durch Eloxierung erhalten die Widerstände den gewünschten Wert; gleichzeitig gelangt ein aus Tantaloxyd bestehendes Dielektrikum zwischen die Kondensatorelektroden. Das Leitermaterial wird galvanisiert, um möglichst jede zusätzliche Dämpfung zu vermeiden. Durch Aufdampfen von Siliziumoxyd erreichen die mit Goldelektroden versehenen Kondensatoren die notwendige Kapazität. Schließlich werden die Transistoren auf dem Plättchen angebracht.

Berichtigungen

Fernsehempfänger

Allbereich-Kanalwähler mit nur zwei Transistoren

FUNKSCHAU 1966, Heft 10, Seite 313

Bei Bild 9 auf Seite 315 wurden versehentlich die Unterschriften der Teilbilder a und b vertauscht.

Meßtechnik

Ein gut durchdachter Vielfachmesser

FUNKSCHAU 1966, Heft 9, Seite 268

Das beschriebene Gerät Normatest der Wiener Firma Norma wird seit einigen Monaten auch von der Firma *Gossen* in der Bundesrepublik vertrieben.

NEUES AUS DER RADIO- UND FERNSEHTECHNIK

Berichte von der Messe Hannover

Fernsehtechnik: Begrenzte Neuerungen

Die Hannover-Messe brachte bei Fernsehempfängern Neuerungen nur in begrenztem Umfange – und das aus zwei Gründen: Die ersten der neuen Geräte kamen schon im Januar heraus, so daß bis zum Messetermin Ende April vieles bekannt war, und dann beschränkten sich die Bemühungen der Konstrukteure aller Firmen eigentlich nur auf die Verbesserung der Bedienungseinrichtung. Die Schaltungstechnik selbst, wozu auch die Fortentwicklung der Transistorisierung gehört, stagnierte fast ganz.

Natürlich nur „fast", denn beispielsweise hat Loewe Opta einen interessanten, volltransistorisierten Zf-Verstärker herausgebracht; wir beschrieben ihn bereits in unserem Messeheft 9/1966, Seite 269, so daß unsere Leser informiert sind. Man gewinnt den Eindruck, als ob – von wenigen Ausnahmen abgesehen – die Schaltungsentwickler die Transistoren in Heimgeräten für Großsignalverstärkung und Impulsverarbeitung kaum noch über den heute erreichten Stand hinaus anwenden wollen, sondern eher auf die Ära der integrierten Schaltkreise warten. Deren Anwendung aber ist zur Zeit weniger ein technisches als ein wirtschaftliches Problem. Der Fernsehempfänger steht gegenwärtig so sehr unter Preisdruck, daß die Produzenten jedes Quentchen Einsparung ausnutzen müssen. Ein Chassis drei Jahre hindurch fast unverändert zu lassen, ist nun einmal die Krone der Wirtschaftlichkeit. Hinzu kommt, daß der gegenwärtige Stand der Technik sowohl die bei einem Konsumgut so wichtige begrenzte Reparaturanfälligkeit als auch hinreichende Bildqualität garantiert. Daß das für den Ton nicht immer zutrifft, steht auf einem anderen Blatt; Mängel dieser Art werden aber dem Fernsehteilnehmer eigentlich nur selten bewußt, etwa dann, wenn eine große Oper geboten wird.

Die Gehäuse und die Abstimmung

Das Bild ist gut, der Ton befriedigend – was also kann die Industrie noch Neues bieten? Immerhin gibt es seit vierzehn Jahren Fernsehen, und die Laboringenieure haben in dieser Zeit ihr Geld redlich verdient.

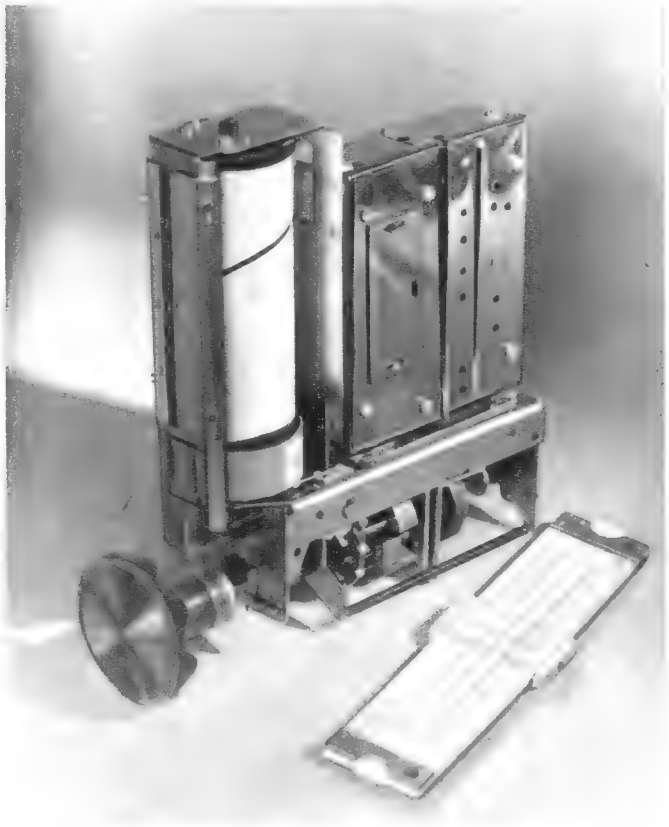
Der eine Punkt ist das Gehäuse. Für den Nicht-Techniker ist ja ein Fernsehgerät letztlich ein Möbelstück mit Bildfläche, ein Heimkino. Seitdem wir uns nicht mehr nur einmal einzurichten pflegen, so daß die Möbel ebenso lange halten müssen wie wir leben, sind sie auch so etwas wie Verbrauchsgüter geworden. *Öfter mal was Neues* gilt daher auch für Fernsehempfänger, selbst wenn sie technisch noch nicht am Ende ihrer Lebensfähigkeit angekommen sind. Das bedeutet, daß der Fernsehempfänger gehäusemäßig etwas gewagt gestaltet werden darf: Palisander, ganz helle Töne, Holzmaske anstelle der traditionellen hellen Kunststoffmaske oder durchgesteckte Röhre – das ist möglich, weil die Zeit der Schutzscheibe vorbei ist –, Drehuntersätze und besondere Raffinessen, wie schwenkbare Bildschirme bzw. Bildröhren. Je kleiner ein Hersteller ist, desto leichter wagt er etwas; dieses Ausweichen in das Besondere, wenn es gekonnt gemacht ist, verspricht mehr Erfolg als der Wettbewerb gegen den serienstarken Großproduzenten. Braun gab das Signal, und Firmen wie Metz und Wega folgten.

Hier sei vornehmlich an den Panorama-Bildschirm von *Metz* (FUNKSCHAU 1966, Heft 9, Seite *668) erinnert und an das Modell Wegavision 3000 L mit dem flachen, kastenförmigen Sockel und der umkleideten, oben aufgesetzten und drehbaren 59-cm-Bildröhre von Wega. Den Techniker interessiert dabei hauptsächlich, wie das mit 35 Röhren- bzw. Transistorfunktionen ausgestattete Chassis servicemäßig zugänglich ist. *Bild 1* zeigt, daß das Rückteil des Sockelgehäuses abnehmbar ist; das Chassis selbst läßt sich dann herausziehen. Der Empfänger ist mit elf Röhren, sechs Transistoren und acht Dioden bestückt; die Bildröhre A 59–20 W läßt sich um 60° schwenken und wird mit 18 kV betrieben. Dieses Gerät paßt zu dem Wega-System 3000, das jetzt um ein Hi-Fi-Steuergerät mit Lautsprechern und Plattenspielereinheit erweitert wurde.

Hannover zeigte auf dem Gehäusegebiet noch mehr interessante Entwürfe, etwa das Palisandergerät *Grundig* Kopenhagen 2300 bzw. Stockholm 2300, ein 59-cm-Teak-Gerät. *Siemens* bietet den Bildmeister FT 83 mit dem praktischen Ständer FZ 8545 an; das Gerät ist sowohl standfest als auch drehbar *(Bild 2)*. Palisandergehäuse-Modelle standen auch im Lieferprogramm der dänischen Firma *Bang & Olufsen*, jedoch sind sie, u. a. wegen der hohen EWG-Außenzölle von fast 25 %, für unseren Markt zu teuer und werden daher bei uns wahrscheinlich nicht geliefert werden.

Schließlich aber konzentrierte sich das Hauptinteresse auf die Neugestaltung der Abstimmeinheit im Fernsehgerät. Hier gewinnt man den Eindruck, als ob dem *leichtgängigen* Drucktastenaggregat die Zukunft gehört. Schon seit Jahren gibt es mehr oder minder gelungene Konstruktionen dieser Art, die früher allerdings oft darunter litten, daß sie eben nicht leichtgängig waren, weil sie Drehkondensatoren plus Bereichsumschalter bedienen müssen, so daß der auszuübende Druck meistens über 2 kp liegt. Wie alle Mechaniken ist die Wiederkehrgenauigkeit über die Zeit gesehen nicht vollkommen konstant, in der Regel ist nach einer bestimmten Anzahl von Bedienvorgängen eine Nachstimmung erforderlich, die zwar im Prinzip ganz einfach ist, aber vom Besitzer selbst oft nicht beherrscht wird, so daß ein „Servicefall" daraus entsteht.

Die diodenabgestimmten VHF- und UHF-Aggregate sind zukunftsträchtig, soweit alle damit zusammenhängenden Probleme gemeistert werden. Ganz zuerst muß eine entsprechende Silizium-Kapazitätsdiode mit einer nutzbaren Kapazitätsvariation von 1 : 4 und von guter Temperaturstabilität vorhanden sein. Seitdem *Intermetall* einen solchen Typ (BA 141) in Epitaxie-Planar-Technik liefert, können nunmehr auch die UHF-Tuner entsprechend gebaut werden. Die FUNKSCHAU stellte die *Grundig*-Konstruktion im Bild (Titel von Heft 9/1966) und ausführlich in einer technischen Beschreibung im gleichen Heft vor.



Abstimmdrehkombination Typ 150 mit Allbereich-Abstimmteil für Fernsehempfänger von Telefunken

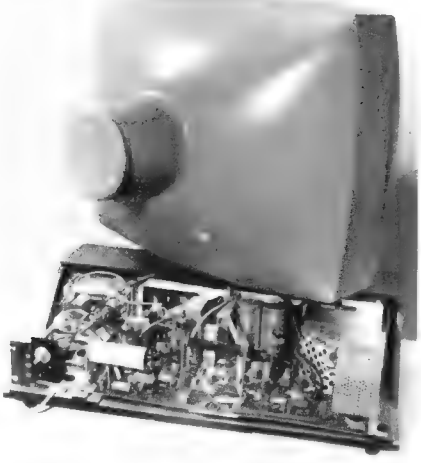


Bild 1. Das freigelegte Chassis im Sockel des Wega-Fernsehempfängers 3000 L. In der großen Plastikhülle befindet sich die 59-cm-Bildröhre; sie ist um 60° schwenkbar

Bild 2. Siemens-Bildmeister FT 83 auf dem Drehuntersatz

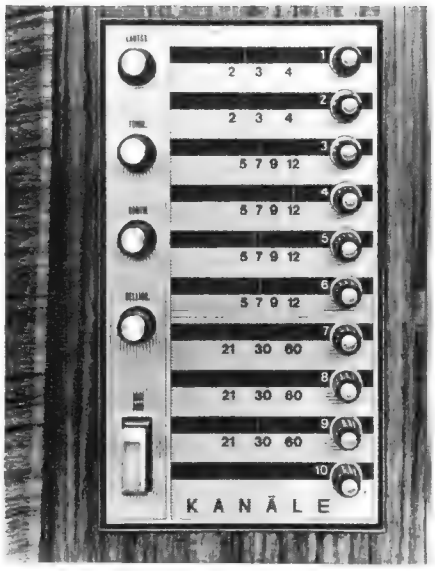


Bild 3. Bedienungsplatte des Nordmende-Fernsehempfängers Modell Souverän-electronic

Als zweite Firma kommt nun *Nordmende* mit einer ähnlich konstruierten Abstimmeinheit im Souverän-electronic heraus. *Bild 3* zeigt das Tastenbedienungsfeld. Man erkennt, daß zwei der zierlichen, mit einem Druck von 0,5 kp bedienbaren Knöpfe dem Bereich I, vier dem Bereich III und vier dem Bereich IV/V zugeordnet sind. Wie bei Diodenabstimmung üblich, schalten die Knöpfe lediglich entsprechend angeordnete Potentiometer (genau: die von diesen fixierten Gleichspannungen bis maximal 30 V) auf die drei Abstimmdioden. Die Stellung der Potentiometer wird äußerlich durch einen Merkstrich angedeutet, der, wie man aus Bild 3 erkennen kann, etwa den Kanal nennt, auf den der Knopf abgestimmt ist. Die Nordmende-Konstruktion *(Bild 4)* hat durch die freiwillige Begrenzung (d. h. Zuordnung der Tasten auf bestimmte Bereiche) den Vorzug, daß kein Bereichsumschalter mit bedient zu werden braucht, wodurch die Kraft für die Tastenbedienung erheblich reduziert wird – sie hat jedoch gegenüber dem Grundig-Monomat-Electronic eben den Nachteil, daß nicht jede Drucktaste mit jedem Kanal zwischen 2 und 60 belegt werden kann. Grundig kommt daher mit sieben Tasten aus, Nordmende überspielt die Zuordnung der Tasten zu Bereichen durch eine größere Zahl. Nordmende wird das Modell Souverän-electronic wahrscheinlich erst im August liefern, so daß dann nähere Konstruktionseinzelheiten bekannt werden; Grundig hat sich inzwischen entschlossen, sieben Geräte der Europa-Klasse mit dem Monomat-Electronic auszurüsten. Sie sind mit neun Transistoren und zehn Röhren bestückt.

Neben diesen diodenabgestimmten VHF-Kanalwählern/UHF-Tunern gibt es neuerdings eine Reihe von Zwischenlösungen, etwa den Preomat, der von *Loewe Opta* eingebaut wird. Hier handelt es sich um die Kombination eines diodenabgestimmten, mit den Transistoren AF 109 und 2 × AF 106 bestückten VHF-Kanalwählers mit ausgesuchten Kapazitätsdioden BA 110 G von Intermetall und einem üblichen transistorisierten, mechanisch abgestimmten UHF-Tuner. Die Spannung an der VHF-Kapazitätsdiode beträgt maximal 65 V, sie ist durch eine Zenerdiode 9684 stabilisiert. Aus dieser Spannungsquelle wird auch die – natürlich herabgesetzte – Speisespannung für die Transistoren gewonnen. Dieses Abstimmaggregat ist in drei Loewe-Opta-Geräten eingebaut und verfügt insgesamt über acht Tasten, wovon vier dem VHF- und ebenfalls vier dem UHF-Bereich zugeordnet sind.

Blaupunkt entwickelte einen Drucktasten-Programmwähler mit Zentralabstimmung *(Bild 5)*. Hier sind die Funktionen aufgeteilt: Die Wahl des Empfangsbereiches und das Einschalten der richtigen Skala geschieht durch die sechs Programmwahltasten, während deren genaue Abstimmung auf einen Kanal von einem zusätzlichen zentralen Knopf aus erfolgt. Soll eine der Tasten mit einem bestimmten Kanal belegt werden, so muß man sie herausziehen und in eine der drei möglichen Raststellungen bringen (Bereich I, III oder IV/V), wodurch zugleich eine Wippe, die den Bereichs-Umschaltschieber im Allbereich-Einblock-Abstimmteil betätigt, in die richtige Stellung gebracht wird. Mit dieser Mechanik ist auch die dreifach unterteilte Trommelskala gekoppelt, so daß im Skalenausschnitt jeweils die richtige Skala erscheint. Der Zentralabstimmknopf bewegt nur die tatsächlich eingedrückte Taste bzw. deren zugeordnete Abstimmspindel. Diese Trennung der Funktionen verhindert mit Sicherheit ein Verstellen der Feinabstimmung beim Drücken der Programmwahltaste.

Ohne Tasten kommt die Abstimmkombination Programat von *Graetz* aus *(Bild 6)*; sie ermöglicht das Speichern von sechs Kanälen, die beliebig auf die drei Bereiche I, III und IV/V verteilt sein können und durch eine *einmalige* Umdrehung des großen Zentralknopfes erreichbar sind. Im Normalfall (drei Programme) liegen diese sogar direkt nebeneinander, so daß die Knopfbewegungen klein bleiben.

Die Eichung (Programmierung) des Abstimmaggregates geht in vier Stufen vor sich. Phase 1: Es wird ein kleiner Kunststoffriegel hochgedrückt, wodurch am großen Knopf eine Drehtaste hervorkommt. Phase 2:

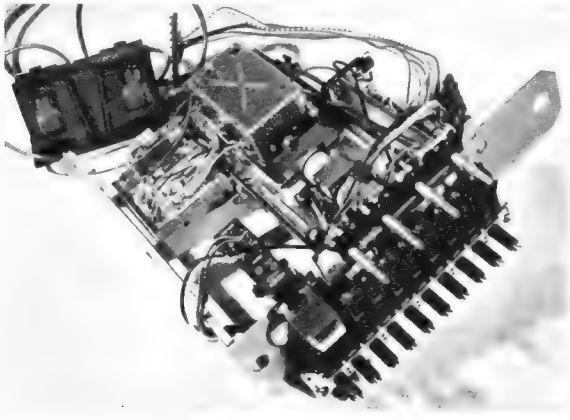
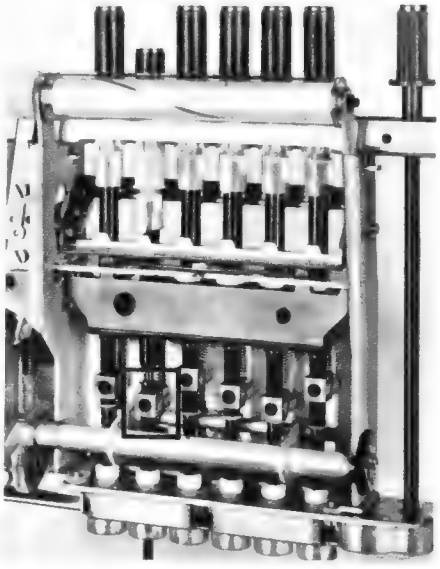


Bild 4. Abstimmbaustein des Nordmende-Fernsehempfängers Souverän-electronic. Vorn Tastensatz mit den Einzelpotentiometern, ganz links Antennenanschlußplatte mit Antennenweiche



Rechts: Bild 5. Abstimmsatz des Blaupunkt-Programmwählers

Rechts außen: Bild 6. Graetz-Programat

Bild 7. Graetz-Programat mit Mechanik (unten) und geöffnetem Allbereich-Abstimmteil (oben). Es bedeuten:

1 = Allbereich-Abstimmteil,

2 = Drehkondensator-Einheit,

3 = Bereichsschalter,

4 = Winkelhebel,

5 = hinteres Lager,

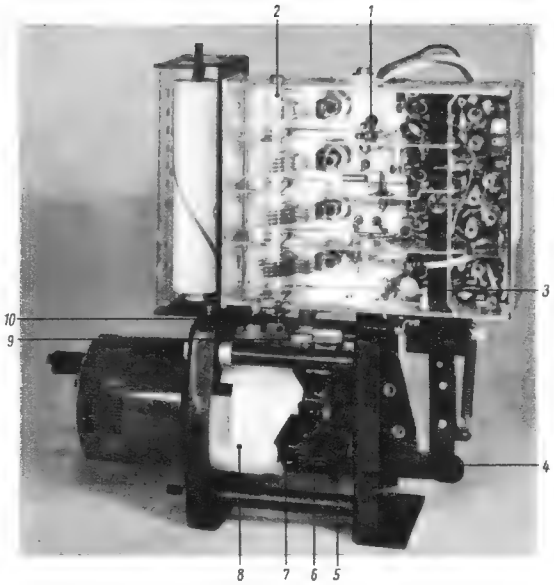
6 = Spindel,

7 = Schaltstange,

8 = Stellglied,

9 = Zahnstange,

10 = Zugfeder für das Ritzel



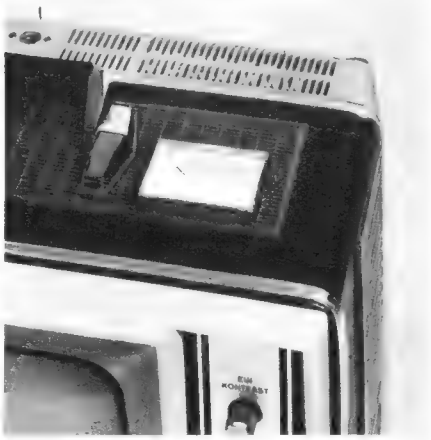


Bild 8. Grundig-Portable P 1600 als Antennenmeß- und Prüfgerät mit eingebautem Spannungsmesser

Diese Taste drückt man halb ein und dreht sie jeweils um ein Drittel nach rechts oder links. Das bewirkt, daß die Skalen für Bereich I, III oder IV/V im Skalenfenster erscheinen. Phase 3: Die Taste wird wieder ganz nach vorn gezogen und solange gedreht, bis der gewünschte Kanal eingestellt ist, und Bild und Ton klar sind. Phase 4 (Kontrolle): Der große Bedienungsknopf wird in die beiden nächsten Raststellungen rechts und links gedrückt und dann wieder zurückgeführt. Wenn dann noch Korrekturen nötig sind, wird die herausgetretene kleine Taste geringfügig nachgestellt. Sobald man diese Taste ganz hineingedrückt hat, ist die Speicherung des betreffenden Kanals beendet. *Bild 7* stellt das Aggregat mit dem geöffneten Allbereichs-Abstimmteil dar.

Telefunken zeigte in Hannover aus seinem Fachbereich Bauteile (NSF) alle lieferbaren Kanalschalter, darunter die Abstimmkombinationen Typ 150 und Typ 151. Letztere besteht aus dem Allbandwähler 144 und einer Abstimmanordnung, bei der sich mit einer Knopfumdrehung drei Programme einstellen lassen; für die zehn speicherbaren Kanäle sind also $3^1/_3$ Umdrehungen nötig. Die Grundeinstellung erfolgt mit gedrücktem Abstimmknopf und die Kanalabstimmung selbst durch Drehen des Knopfes um 120°. Bei der Programmwahl braucht hier der Abstimmknopf nicht gezogen zu werden (siehe Bild Seite 367).

Wie vielfältig die Technik der Abstimmung geworden ist, mag die Aufteilung der Geräte von *Kuba/Imperial* zeigen. Dieses Unternehmen benutzt vier unterschiedliche Abstimmarten des integrierten VHF/UHF-Abstimmteiles: Einknopf-Sendereinstellung (etwa wie bei einem Rundfunkempfänger) beim Chico, einen Fünf-Tasten-Kanalwähler, den motorbetriebenen Polymat M (auch für Programmauswahl über Fernbedienung) und den Polymat H (H = handbedient). Bei letzteren läßt sich mit einer halben Knopfdrehung (= 180°) das nächste gespeicherte Programm einstellen.

Weitere Neuheiten

Für den Fachhandel liefert *Grundig* eine Sonderausführung des tragbaren Fernsehgerätes P 1600 mit eingebautem Antennenprüfgerät *(Bild 8)*. Der oben angeordnete Spannungsanzeiger ist in Dezibel (0...30 dB) geeicht, außerdem ist der nach VDE-Richtlinien festgelegte 1-mV-Wert in Kanal 6 besonders gekennzeichnet. Mit Hilfe dieses Gerätes können die Antennen bequem auf Maximum ausgerichtet werden; das Bild zeigt zugleich eventuelle Reflexionen, was insbesondere an kritischen Empfangsorten als sehr nützlich empfunden wird. Das Instrument ist an den Ausgang des Video-Verstärkers geschaltet. Grundig verkauft dieses Prüfgerät zum üblichen Preis des P 1600 zuzüglich netto 110 DM.

Das Titelbild dieses Heftes zeigt den tragbaren Fernsehempfänger Philetta-Luxus-Alltransistor mit der Bildröhre A 28–12 W von *Philips* mit 41 Transistoren und 15 Dioden, dessen zweiteilige Leiterplatte sich dank der Kunststoffscharniere und der langen Verbindungsleitungen weit ausklappen läßt, so daß der Servicetechniker an jede Stelle des an sich kleinen Gerätes gelangen kann.

Philips hat den 48-cm-Heimempfänger Raffael Automatic – eines der wenigen 48-cm-Tischgeräte auf dem deutschen Markt überhaupt – zum Raffael AS (19 TD 531 A) weiterentwickelt. Hier weist der dreistufige Bild-Zf-Verstärker eine interessante Schaltung auf: Das Triodensystem der Röhre PCF 201 arbeitet als Gitterbasisverstärker in der zweiten Stufe, während das Pentodensystem die erste Stufe bildet. Das neue Gerät ist von Ende Juni an lieferbar.

Kuba offeriert für amerikanische Fernsehteilnehmer im Bundesgebiet einen *Tonumsetzer*. Er läßt sich sehr einfach in alle Kuba/Imperial-Chassis ab Modell 1623 (d. h. ab August 1963) einbauen und paßt ohne äußere Umschaltung die damit versehenen Empfänger an die US-Norm mit dem Bild-Ton-Trägerabstand von 4,5 MHz an; die europäische 625-Zeilen-Norm hat bekanntlich 5,5 MHz Abstand zwischen Bild- und Tonträger.

Karl Tetzner

Senderwahltasten in Rundfunkgeräten

Auf dem Sektor der Rundfunkempfänger bot die Hannover-Messe einen Überblick vom Reiseempfänger bis zur Musiktruhe. Erfahrungsgemäß kommen jedoch zum Herbst meist noch weitere Heimempfänger zur Abrundung des Programms und auch Konzertschränke für das Weihnachtsgeschäft hinzu. Da viele Neuheiten bereits in den ersten Monaten des Jahres vorgestellt wurden[1]), wollen wir jetzt lediglich versuchen, einige typische Geräte und vor allem solche, die uns besonders auffielen, in diesem Bericht herauszustellen. Eine lückenlose Übersicht soll es nicht werden; diese werden, wie in jedem Jahr, unsere Empfängertabellen etwa im September bieten.

Erwähnt sei ferner, daß fast alle Firmen sogenannte Durchläufer im Programm haben, das sind Geräte, die aus Rationalisierungs- und Preisgründen fast unverändert seit der letzten Saison weitergefertigt werden. Solche Empfänger wollen wir aus Platzgründen nicht erwähnen.

Seitdem im Vorjahr erstmals Kapazitätsdioden zur Abstimmung eines Reiseempfängers benutzt wurden, scheint sich nun diese Entwicklung auch auf Heimgeräte zu übertragen. Durch den relativ geringen Aufwand lassen sich Stationstasten für den UKW-Bereich verwirklichen, mit denen man die Orts- und Bezirkssender leicht einstellen kann – ein Komfort, den man seit langem und mit vergleichsweise großem mechanischen Aufwand bei den Fernsehgeräten fand.

Auto- und Reiseempfänger

Bei den Reiseempfängern überraschten gleich zwei Firmen mit höchstem Bedienungskomfort – der Sender-Suchautomatik auf allen Wellenbereichen. *Akkord* präsentierte den Transola-Royal und *Philips* seine Annette Automatic de luxe.

Beide Geräte arbeiten im Prinzip – jedenfalls von der Bedienung her gesehen – ähnlich. Wenn man den Suchlauf betätigt, dreht ein Motor über ein Getriebe die Abstimmung durch, bis ein Sender einfällt. Dann wird die Motorspannung abgeschaltet und eine aus einem Diskriminator gewonnene Scharfabstimmspannung regelt nun mit Hilfe des Motors genau auf den Sender ein. Die Richtung des Suchlaufs kann jederzeit durch Tastendruck umgekehrt werden, und am Skalenende geschieht dies selbsttätig. Die Empfindlichkeit der Suchautomatik läßt sich in zwei Stufen einstellen. Eine Fernbedienung für die Automatik erhöht den Komfort bzw. die Fahrsicherheit, wenn das Gerät als Autoradio betrieben wird.

Der Empfänger Annette Automatic de luxe von *Philips* enthält fünf Wellenbereiche – UKW, 2 × KW (49 und 31 m), MW und LW – und 8/11 Kreise. Er ist mit 14 Transistoren, 14 Dioden und fünf Stabilisatoren bestückt. Die Ausgangsleistung beträgt 2,5 W bei Batteriebetrieb und 5 W bei Autobetrieb. Der Lautsprecher hat einen Durchmesser von 17 cm *(Bild 1)*.

Mit vier Wellenbereichen ist der Transola-Royal von *Akkord* ausgestattet: UKW, KW (49 m), MW und LW. Der 7/13-Kreis-Empfänger ist mit 16 Transistoren, zehn Dioden und drei Stabilisationszellen bestückt. Der Lautsprecher ist 10 cm × 18 cm groß, und die Ausgangsleistung beträgt bei Batteriebetrieb 2 W und bei Autobetrieb 4 W *(Bild 2)*.

UKW-Memomatic nennt *Philips* eine andere Art von Abstimmhilfe in dem Reiseempfänger Collette Automatic de luxe. Das Prinzip ähnelt dem des UKW-Empfängers Mariette, den wir in der FUNKSCHAU 1966,

[1]) Vgl. FUNKSCHAU 1966, Heft 3, Seite 94; Heft 7, Seite 218.

Bild 1. Annette Automatic de luxe mit Sendersuchlauf-Einrichtung (Philips)

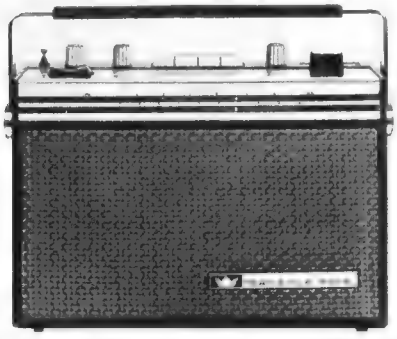


Bild 2. Reise- und Autoempfänger Transola Royal. Oben links ist die Wippe für den Suchlauf zu erkennen (Akkord)

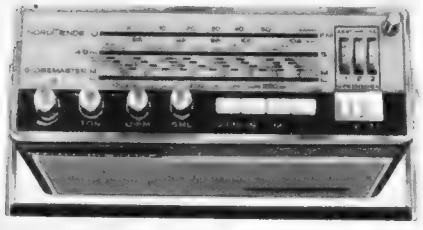


Bild 3. Der Reiseempfänger Globemaster mit drei UKW-Stationstasten (Nordmende)

Bild 4. Preisgünstiger Reise- und Zweitempfänger Diva (Blaupunkt)

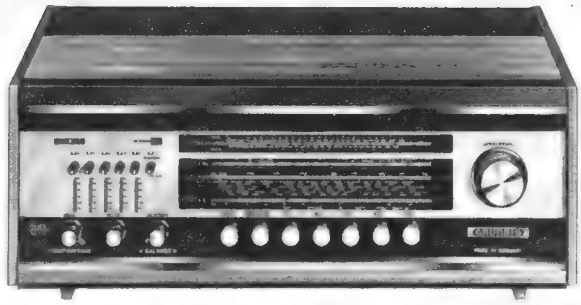


Bild 5. Mit fünf Stationstasten links neben der Skala ist der Stereomeister 3000 ausgestattet (Grundig)

Heft 8, Seite 248, beschrieben. Hier allerdings werden vom Seiltrieb der Skala Nokken mitgenommen, die sich an beliebiger Stelle fixieren lassen. Beim Durchstimmen rasten die Nocken fühlbar in Kerben ein, und man hat den vorgewählten Sender eingestellt. Geringfügige Abweichungen der Mechanik gleicht die automatische Scharfabstimmung mühelos aus. Vier UKW-Stationen lassen sich auf diese Weise vorwählen.

Echte UKW-Stationstasten weist der Universalempfänger Globemaster von *Nordmende* auf. Der UKW-Bereich wird mit Hilfe von Kapazitätsdioden abgestimmt. Drei leichtgängige Tasten können mit Hilfe der rechts durch die Skala ragenden Rändelrädchen mit beliebigen Stationen belegt werden *(Bild 3)*. Der Zweiknopfantrieb für AM- und FM-Abstimmung ergibt zusammen mit den drei Tasten die Möglichkeit, fünf Stationen durch einfachen Tastendruck zu wählen. Der Globemaster hat vier Wellenbereiche einschließlich des 49-m-Bandes, 7/13 Kreise, und er ist mit zwölf Transistoren, elf Dioden und drei Stabilisatoren bestückt. Die maximale Sprechleistung beträgt 2 W. Erwähnt sei noch, daß der Reiseempfänger einen fest eingebauten Netzteil (110/220 V) besitzt.

Schaub-Lorenz stellte für seinen Spitzen-Reiseempfänger Intercontinental mit acht Wellenbereichen als Nachrüstteil einen BFO-Zusatz vor. Er ist vorgesehen für den Empfang von unmodulierten Telegrafiesendungen und von Einseitenbandsendungen mit unterdrücktem Träger. Der Zusatz enthält einen 460-kHz-Oszillator mit einem Transistor AF 137. Die entstehende Differenzfrequenz kann mit Hilfe eines Potentiometers zwischen 0 und 4 kHz variiert werden.

Blaupunkt ergänzte sein Reiseempfängerprogramm durch das Modell Diva, das uns als ein gelungener Kompromiß zwischen technischer Ausstattung und Preis erscheint *(Bild 4)*. An Schaltungsaufwand und den notwendigen Anschlußbuchsen, wie Phono/Tonband, Netzteil, Hörer, Autoantenne und Haltevorrichtung, wurde nicht gespart; dagegen hat man im Hinblick auf den Preis z. B. auf Abstimmanzeige und Scharfabstimmung verzichtet. Das Gerät hat die Bereiche UKW, MW und LW, 8/11 Kreise, neun Transistoren und fünf Dioden. Die Ausgangsleistung von 1 W bei Batteriebetrieb erhöht sich auf 2 W bei Autobetrieb. Erwähnt sei noch die Aus-Taste, die uns angenehmer als ein Drehschalter erscheint, und die Umschalttaste für die Autoantenne, die guten Empfang auch ohne spezielle Autohalterung im Fahrzeug ermöglicht, wenn man z. B. eine Fensterantenne benutzt.

Das Spitzengerät der *Telefunken*-Reiseempfänger erscheint jetzt unter der Bezeichnung Bajazzo de luxe 101 mit einigen Verbesserungen. Über das Prinzip der Diodenabstimmung mit Stationstasten berichteten wir bereits in der FUNKSCHAU 1965, Heft 17, Seite 459. Das neue Modell wurde mit dem Miniatur-Zf-Verstärker ausgerüstet, der sich bereits in den Geräten Gavotte und Operette bewährt hat. Ferner wurde der Kurzwellenbereich auf 19 m bis 51 m erweitert. – Als Ergänzung des Programms kam ferner der Picnic 101 heraus, ein handlicher Reise- und Zweitempfänger mit drei Bereichen (UKW, MW und wahlweise KW oder LW). Er ist mit neun Transistoren und vier Dioden bestückt, und die Gegentakt-Endstufe gibt eine Leistung von 1 W ab.

Heimempfänger und Steuergeräte

Bei den sogenannten Steuergeräten ist die Abgrenzung zwischen Heimempfängern und Ela-Anlagen für die Berichterstatter nicht einfach. Wir verweisen deshalb auch auf den Beitrag auf Seite 372 dieses Heftes.

Wie am Anfang dieses Berichtes erwähnt, scheinen sich die Diodenabstimmung und damit einfach realisierbare Stationstasten auch bei den Heimempfängern einzuführen. In Hannover wurden zwar erst wenige Modelle aus der Produktion gezeigt, jedoch führte man auch einige Labormuster in den Kabinen vor, um die Meinung der Einkäufer zu hören.

Im *Grundig*-Programm sind sechs Geräte mit einem Chassis ausgestattet, das fünf UKW-Stationstasten enthält. Grundchassis ist der Rundfunkempfangsteil HF 300, der im Rahmen der Bausteinserie auch für den Selbsteinbau erhältlich ist. Als Steuergerät erscheint es unter dem Namen Stereomeister 3000 *(Bild 5)*. Links neben der Skala sind fünf kleine Drucktasten zu erkennen, die durch die Bedienungsknöpfe für die Potentiometer hindurchragen. Ein solches Tastenaggregat mit den Spezialpotentiometern ist auch auf Seite 385 dieses Heftes beschrieben. Darunter sind fünf kleine Skalen angeordnet, die das Einstellen der gewünschten Sender auf die Tasten erleichtern. Die Wiederkehrgenauigkeit wird durch eine Stabilisierung der Abstimmgleichspannung sowie durch eine automatische Scharfabstimmung gewährleistet.

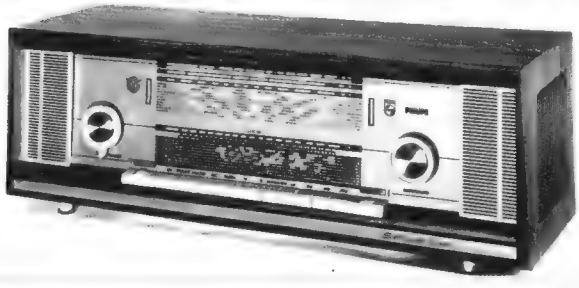


Bild 6. Trotz flachem Gehäuse enthält der Empfänger Saturn zwei 21-cm-Lautsprecher (Philips)

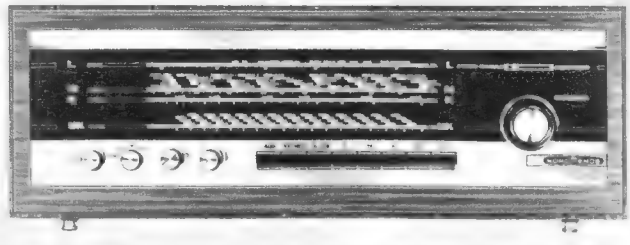


Bild 7. Stereo-Steuergerät 3007 von Nordmende

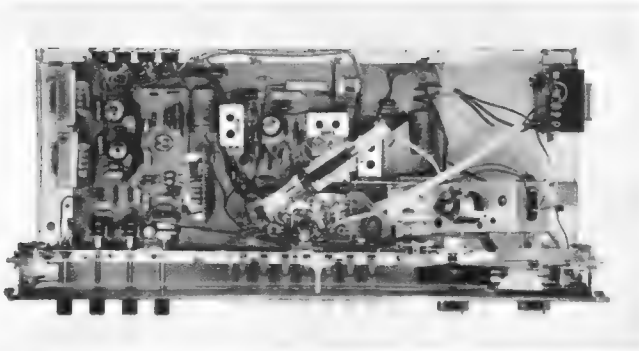


Bild 8. Ansicht des Rundfunk-Chassis 666 (Kuba/Imperial)

Bild 9. Hi-Fi-Steuergerät 3110 von Wega

Da der UKW-Teil mit drei Kapazitätsdiodenpaaren anstelle des herkömmlichen Drehkondensators bestückt ist, werden bei der Sendereinstellung auch die beiden Hf-Vorkreise jeweils mit abgestimmt. Der Empfangsteil ist gemischt bestückt, er enthält acht Röhren, acht Transistoren und 20 Dioden. Die Ausgangsleistung der Stereo-Endstufen beträgt 2 × 6 W. Die flache Form des Stereomeisters 3000 paßt zu den kleinen Kompaktboxen vom Typ 8.

Am Stand von *Loewe-Opta* zeigte man den Prototyp eines Zweitempfängers mit Transistoren und für Netzanschluß, der ebenfalls mit einem Tastenaggregat und Diodenabstimmung ausgestattet ist. Zunächst sind fünf Stationstasten vorgesehen; ob man ihn als Nur-UKW-Empfänger herausbringen wird oder auch einen AM-Teil vorsieht, war noch nicht entschieden.

Bei *Saba* ist seit über einem Jahrzehnt die Typenbezeichnung Freiburg mit der Motorelektronik und der Fernsteuerung verbunden. Das neueste Modell Hi-Fi-Studio-Freiburg-Stereo nimmt wieder eine Sonderstellung auf dem Rundfunksektor ein – sowohl in bezug auf die Ausstattung der Empfangsteile als auch auf die Anpassungsmöglichkeiten und die Qualität des Nf-Teils. Empfangs- und Nf-Teile sind dank der vollständigen Transistorbestückung in einem modernen Flachgehäuse vereint. Die Fernsteuerung der Abstimmung sowie der Lautstärke und der Balance erlauben nach einmaligem Einpegeln eine bequeme Bedienung vom Sitzplatz.

Die technischen Besonderheiten seien hier nur in Stichworten genannt: vollständig getrennte und maximal ausgelegte Empfangsteile für die AM- und FM-Bereiche einschließlich der ZF-Verstärker, Vierfachdrehkondensator im UKW-Teil, umschaltbare Bandbreite für FM und AM, ebenso getrennte Abstimmanzeigeinstrumente, drei gesprenzte KW-Bereiche (25-, 31- und 49-m-Band), in denen die Motorelektronik mit gleicher Genauigkeit arbeitet. Das Gerät ist mit 65 Transistoren und 32 Dioden bestückt. Als Ausgangsleistung werden 2 × 40 W (Musik) bzw. 2 × 30 W (Sinus) genannt, Klirrgrad 0,5 %, Leistungsbandbreite 5 Hz bis 50 kHz.

Philips stellte den weiterentwickelten Rundfunkempfänger Saturn-Stereo mit nach vorn und seitlich abstrahlenden 21-cm-Lautsprechern vor. Das Gerät ist mit elf Röhren, vier Transistoren und zehn Dioden bestückt, es enthält 2/12 Kreise und vier Bereiche. Für den UKW-Bereich ist eine automatische Scharfabstimmung vorgesehen *(Bild 6)*. – Gleiche technische Ausstattung, jedoch eine zusätzliche Nachhalleinrichtung, weist das Tischgerät Capella Reverbeo auf. In die Reihe der Tonmeister-Stereoanlagen wurde der Typ Uranus aufgenommen, der technisch dem Saturn-Tischgerät entspricht. Die Nf-Teile der genannten Geräte enthalten Gegentakt-Endstufen in der bekannten Ultra-Linearschaltung mit einer Ausgangsleistung von 2 × 9 W.

Nordmende zeigte erstmals in Hannover sein neues Steuergerät 3007. Die flache Bauweise harmoniert gut mit den Lautsprecherboxen LB 20. Die Ausgangsleistung von 7 W bietet Reserven auch zur Aussteuerung der Kompaktboxen. Der 6/10-Kreis-Empfänger ist mit acht Röhren und 14 Dioden bestückt. Der Stereodecoder ist organisch eingebaut. Die Doppelröhre EMM 803 dient zur Abstimm- und zur Stereoanzeige. Der UKW-Bereich weist eine abschaltbare automatische Scharfabstimmung auf *(Bild 7)*.

Zur Abrundung seines Programms stellte Nordmende zwei Heimempfänger mit Transistorbestückung vor: Norma-Luxus und Turandot. Beide Geräte enthalten zehn Transistoren und fünf Dioden, 7/10 Kreise und zwei Bereiche (UKW, MW). Die Ausgangsleistung der eisenlosen Gegentakt-Endstufe beträgt 2 W.

Stereo Unit 250 nennt *Graetz* sein neues Steuergerät mit Diodenabstimmung im UKW-Teil. Auch hier ist das Tastenaggregat von Preh eingebaut, das man mit fünf beliebigen UKW-Stationen belegen kann. Für die Hf-Stereofonie wurde ein neuer Decoder entwickelt, über den wir in einem der nächsten Hefte ausführlich berichten werden. Die beiden Gegentakt-Endstufen sind mit den Röhren ECLL 800 bestückt, sie liefern eine Ausgangsleistung von 2 × 8 W.

Schaub-Lorenz hat die Diodenabstimmung bereits in seinem Spitzen-Reiseempfänger Touring 70 Luxus angewendet. Jetzt ist auch ein Steuergerät Stereo-Dirigent mit Kapazitätsdioden und fünf Stationstasten in das Programm aufgenommen worden. Die Wiederkehrgenauigkeit gewährleistet eine automatische Scharfabstimmung. Der Stereodecoder arbeitet nach dem Zeitmultiplexverfahren. Die Ausgangsleistung der röhrenbestückten Endstufen beträgt 2 × 8 W.

Das *Siemens*-Rundfunkgeräteprogramm besteht bis auf ein Gerät nur aus hochwertigen Stereoempfängern in verschiedenen Preisklassen. Nach dem Bausteinprinzip ist die Anlage Klangmeister 80 mit 2 × 30 W Sinusleistung konstruiert. Im Gegensatz dazu sind bei den beiden Steuergeräten Klangmeister RS 81 bzw. RS 82 Hf- und Nf-Teile in einem Gehäuse vereint. Der Typ RS 81 ist mit 39 Transistoren, 15 Dioden und zwei Gleichrichtern bestückt, er enthält 9/15 Kreise und bringt eine Sinusleistung von 2 × 20 W. Die preisgünstigere Ausführung RS 82 ist im Hf-Teil mit Röhren bestückt, sie enthält 6/10 Kreise, und die Sinusleistung beträgt 2 × 12 W.

Kuba/Imperial brachte einen neuen Stereorundfunkempfänger 666 heraus. Man hat sich bemüht, durch besondere Gestaltung der Bedienungselemente und der Skala ein ansprechendes Äußeres zu schaffen. Der Empfänger hat vier Bereiche und 7/12 Kreise. Der dreistufige Zf-Verstärker mit einem Transistor AF 137 in der ersten Stufe ist für günstige Rauscheigenschaften und breitbandige Verstärkung im Hinblick auf die Hf-Stereofonie ausgelegt. Der Decoder, mit drei Transistoren und sieben Dioden bestückt, ist steckbar, so daß das Gerät wahlweise mit oder ohne Decoder geliefert wird. Die Ausgangsleistung der Endstufen mit der Röhre ELL 80 beträgt 2 × 3 W. Mit diesem Chassis *(Bild 8)* wird die Mehrzahl der Truhen und Kombinationen ausgerüstet; das Rundfunkchassis 864 bleibt jedoch unverändert weiter im Programm.

Zu dem Bausteinprogramm des Systems 3000 stellte *Wega* ein Hi-Fi-Steuergerät 3110 vor, das in seinen Daten dem DIN-Entwurf 45 500 entspricht. Es ist mit insgesamt 57 Transistoren (davon 32 Siliziumtransistoren) bestückt. Der Hf-Teil ist ein Nur-UKW-Empfänger mit Vierfachabstimmung und organisch eingebautem Stereodecoder. Als Empfindlichkeit werden 1,5 µV bei einem Signal/Rausch-Abstand von 26 dB angegeben. Die großflächige Skala enthält außer den Kanal- und MHz-Angaben die Sendernamen nach den Rundfunkanstalten unterteilt *(Bild 9)*.

Der Nf-Teil ist für eine Ausgangsleistung von 2 × 40 (Sinus) bzw. 2 × 50 W (music power) ausgelegt. Weitere Daten sind: Klirrfaktor bei Nennleistung zwischen 30 Hz und 20 kHz kleiner als 1 %, Frequenzgang 30 Hz bis 30 kHz ± 0,5 dB. Trotz des flachen Gehäuses sind die Leiterplatten leicht zugänglich, da man sie herausklappen kann.

Musiktruhen

Wollte man eine Übersicht über das Angebot an Musiktruhen bringen, so würde dies eine Aufzählung der verschiedensten Gehäusemodelle ergeben. Wir glauben daher im Sinne unserer Leser zu handeln, wenn wir hier – wie auch in den vergangenen Jahren – nur wenige Beispiele bringen.

Graetz zeigte die Musiktruhe Stereo-Unit 300 S, deren Äußeres klar und zweckmäßig erscheint *(Bild 10)*. Sie enthält das Chassis des gleichnamigen Tischgerätes Typ 250 mit fünf UKW-Stationstasten. Die beiden Lautsprecherboxen sind herausnehmbar.

Grundig stellte vier Konzertschränke mit Stationstasten vor, die mit dem bereits beschriebenen Chassis HF 300 bestückt sind.

Die Capella-Luxus-Truhe von *Philips* besteht aus einem dreiteiligen Gehäuse. Man kann also die beiden Lautsprecherboxen so im Raum aufstellen, daß man die beste Stereowiedergabe erzielt. Joachim Conrad

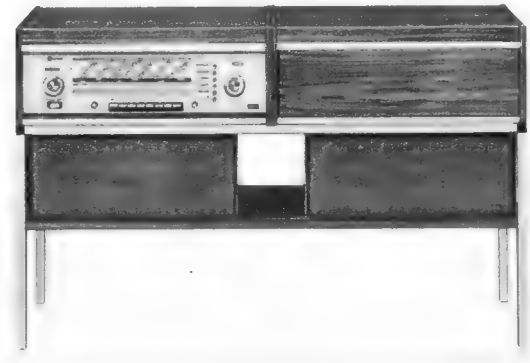


Bild 10. Die Musiktruhe Stereo-Unit 300 S zeigt ein sehr sachliches Äußeres. Sie enthält das Chassis des Tischgerätes mit fünf UKW-Stationstasten. Die beiden Lautsprecherboxen lassen sich auch getrennt aufstellen

Ela-, Phono- und Magnettontechnik

Ihr Berichterstatter erwartete von Hannover keine sensationellen Neuheiten, sondern ein Bild des Ausreifens in Richtung der im Vorjahr erkannten allgemeinen Tendenz: Mehr Transistoren, kleinere Gerätemaße, verbesserte Formgebung, noch elegantere Konstruktionen. Diese Vermutung bestätigte sich, aber dennoch lag etwas in der Luft. Die Technik der integrierten Schaltkreise war auch auf dem Ela-Gebiet bereits im Gespräch. Vorstufen in dieser Entwicklungsrichtung sind z. B. die Steckmodulen der dänischen Firma *Arena*, die mit einigen Grundtypen Empfänger aller Komfortklassen „zusammensteckt". Einer dieser Module enthält beispielsweise einen vollständigen Stereo-Vorentzerrer für dynamische Tonabnehmer. *Telefunken* baut bereits Studiogeräte in Steckkartentechnik. Auch hier sind viele aktive und passive Bauelemente zu einer gemeinsamen Gruppe zusammengefaßt, die sich durch hohe Betriebssicherheit auszeichnet und die bei der Reparatur (sofern eine solche wirklich einmal nötig wird) im Handumdrehen ausgewechselt werden kann.

Mit leisem Grimm vernahmen die Fachjournalisten neue Kunstwörter, die offenbar tüchtige Werbefachleute erfanden und die das Zeug dazu haben, kräftige Begriffsverwirrungen zu schaffen. Die Fernsehtechniker verstehen seit eh und je unter einem *Tuner* den Eingangs- und Mischteil ihrer Empfänger. In der Ela-Technik bezeichnet man dagegen einen vollständigen Empfangsteil einschließlich Zf-Verstärker, Decoder und Demodulator als Tuner. Ganz verworren wird die Geschichte, wenn ein solcher Empfangsteil mit dem Endverstärker zusammengebaut ist, wenn er also einen vollständigen Empfänger ohne Lautsprecher bildet. Weil man offenbar das Wörtchen „ohne" als abwertend empfindet, spricht man dann vom *Kompakt-Tuner*, vom *Steuergerät*, auf gut „deutsch" sogar vom *receiver* oder vom *Tuner mit integriertem Verstärker*. Der Verfasser hält das für genau so unangebracht, als würde man für das schlichte Wort *Kugelschreiber* die Bezeichnung *Kugelschreiberhülse mit integrierter Mine* einführen. Die Hersteller sollten sich für nächstes Jahr auf einheitliche Begriffe einigen. Das käme uns allen zugute!

Wie gewohnt, gliedern wir unseren Bericht nach Fachgruppen und nach dem Firmenalphabet. Die Aufzählung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, denn das erlaubt einfach der verfügbare Druckraum nicht. Wir behalten uns jedoch vor, auf besonders interessante Dinge im Laufe des Jahres noch getrennt einzugehen und verweisen außerdem auf den Vorbericht in FUNKSCHAU 1966, Heft 9.

Mikrofone

Allgemeine Tendenz: Immer mehr Mikrofontypen werden angeboten, meistens arbeiten sie nach dem dynamischen Prinzip, und sie werden immer besser und preisgünstiger.

Dieses „besser" betrifft nicht nur die technischen Eigenschaften allein, sondern auch die äußere Form. Man bemüht sich, vor allem bei Mikrofonen für den Heimgebrauch, die allzu nüchtern-technische Aufmachung zu mildern. Hübsche Beispiele hierfür sind das dynamische Richtmikrofon D 11 L und das dynamische Kugelmikrofon D 10 L von *AKG*. Für die Griffe wählte man Edelholz (Teak), das sehr wirkungsvoll zu den silbrig-mattierten Metallteilen kontrastiert. Darüber hinaus zeichnet sich Holz auch durch eine geringere *Griffempfindlichkeit* (Geräusche beim Anfassen) aus.

Zur untersten Preisklasse zählt *Grundig* sein neues dynamisches 700-Ω-Mikrofon GDM 304, das mit Kugelkennlinie arbeitet und den Frequenzbereich von 150 Hz bis 10 000 Hz beherrscht. Nur wenig teurer ist das dynamische Kugelmodell GDM 312 mit zwei Impedanzen von 200 und 100 000 Ω. Noch deutlich unter 100 DM liegt der Preis des dynamischen Richtmikrofons GDM 317, das bereits hochgeschraubte Ansprüche befriedigt. Zwei drehbar gelagerte Einzelsysteme mit Richtkennlinien enthält das neue Stereomikrofon GDSM 330, dessen Verkaufspreis rund 100 DM betragen wird.

Wie ein Tennisball sieht das dynamische Richtmikrofon MP 813 K von *Holmco* aus, es ist spritzwasserdicht, läßt sich für Hand- und Stativbetrieb verwenden, und seine Frequenzkennlinie ist besonders für gute Sprachverständlichkeit ausgelegt.

Neun dynamische und ein Kondensatormikrofon mit Kugel- und Nierenkennlinien bietet die japanische Firma *Matsushita-National* an. Ausgeglichene Frequenzkurven und unserem Geschmack entsprechende Formen zeichnen diese Typen aus.

Bei *Georg Neumann*, Berlin, ist ganz deutlich eine bemerkenswerte Entwicklung erkennbar. Mehrere Kondensatormikrofone sind nicht mehr mit einem Röhrenverstärker, sondern mit Transistorvorstufen bestückt. Weil man zur Ankopplung an die sehr hochohmige Kapsel Feldeffekt-Transistoren benutzt, die ebenfalls einen hochohmigen Eingangswiderstand haben, entfällt der Umweg über einen Hf-Generator und Demodulator, der bisher bei Kondensator-Transistormikrofonen nötig war. FET-Kondensatormikrofone arbeiten also wieder nach dem einfachen Nf-Prinzip wie bisherige Röhrenausführungen. Man nimmt es gern in Kauf, daß zum Erzeugen der Kapselvorspannung von rund 40 V ein eingebauter Spannungswandler mit Gleichrichter erforderlich wird. Aber weil man nur Spannung, jedoch keinen Strom braucht, genügt dazu ein winziger Vorstufentransistor, der kaum Einbauraum beansprucht.

Kondensatormikrofone für Studios sind kostbare Spezialgeräte, die infolge ihrer robusten Bauweise auch sehr lange „leben". Man wirft sie nicht einfach weg, wenn eines Tages die eingebaute Vorröhre nicht mehr lieferbar ist. Weil die Röhre VF 14 M nicht mehr gebaut wird, entwickelte Neumann die Steckeinheit AR 47, die einen Nuvistor enthält und die „ausgestorbene" Röhre vollwertig ersetzt.

Ein Richtmikrofon, das weitgehend hochgeschraubte Kundenwünsche erfüllt, ist der Typ MD 411 von *Sennheiser electronic (Bild 1)*. Seine Supernieren-Kennlinie erzielt einen hohen Bündelungsgrad, und bei 120° Verdrehung der Einsprache gegen die Schallquelle wird bereits eine Dämpfung des Rückwärtsschalles um – 18 dB erreicht. Damit erhält der Tonbandfreund auch in akustisch ungünstigen Räumen nachhallarme Aufnahmen hoher Verständlichkeit. Das Mikrofon ist trotz seines günstigen Preises (100-DM-Klasse) mit den Bündelungseigenschaften dicht am theoretisch möglichen Grenzwert. Es erfüllt die Hi-Fi-Forderungen nach DIN 45 500, und seine Impedanz ist ebenfalls normgemäß umschaltbar auf hoch-, mittel- und niederohmig.

Sehr drastisch demonstrierte Sennheiser die Rückwärtsdämpfung des Kommandomikrofons MD 420. In 1 m Abstand von einem Lautsprecher vermittelt es rückkopplungsfreie Übertragung, und man muß es ziemlich genau in Richtung Lautsprecher drehen, um das gefürchtete Heulen hervorzurufen. Unterhalb von 600 Hz wird bei Nahbesprechung eine Absenkung von 6 dB je Oktave wirksam, während Störschall eine Dämpfung von 12 dB je Oktave erfährt.

Eine begrüßenswerte Neuheit von Sennheiser ist die Druckschrift „Mikrofon-Anschluß-Fibel", die in Form von Tabellen alle auf dem Markt befindlichen Bandgeräte mit der Beschaltung der Mikrofonbuchse anführt, die zugehörige Kabelschaltung sowie passende Mikrofone nennt.

Ein hübsch gestaltetes Nieren-Mikrofon (dynamisch) baut die *Schumann GmbH*. Es ist wahlweise als Hand- (mit Griff), Tisch- und Standmikrofon verwendbar, und man kann es auch paarig für Stereoaufnahmen verwenden.

Phonogeräte

Jetzt erkennt man auch bei den Phonogeräten ganz deutlich, daß überall die Entwicklung aufwendiger Hi-Fi-Typen viele Konstruktionserfahrungen für die Konsummodelle abwarf. Da es sich hierbei häufig nur um das *Gewußt-Wie* in der Fabrikation handelt, treten die Verbesserungen nach außen weder optisch noch im Preis und allenfalls nur in den technischen Daten in Erscheinung. Man sollte eigentlich häufiger den Endverbraucher darauf aufmerksam machen, um wenigstens so die Konstrukteure für ihre Mühen zu belohnen.

Beogram 1000 ist die Typenbezeichnung eines neuen Hi-Fi-Plattenspielers von *Bang & Olufsen*. Größter Wert wurde bei der Konstruktion auf vibrationsfreien Lauf so-

Bild 1. Super-Nieren-Mikrofon MD 411 von Sennheiser

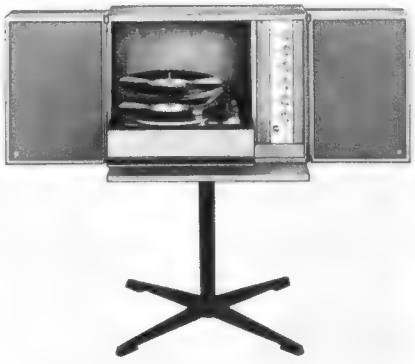


Bild 2. Stereo-Heimanlage Dual HS 20

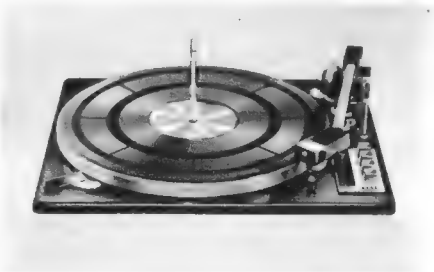


Bild 3. Elac-Hi-Fi-Plattenwechsler Miracord 50 H

wie auf Rumpelfreiheit gelegt. Technische Werte: Frequenzumfang = 20...20 000 Hz ± 2 dB; Rumpeln = etwa 35 dB unter Tonabnehmer-Ausgangsspannung bei 1,4 cm/sec und 100 Hz; Gleichlauf ± 0,2 % Spitzenwert; Klirrfaktor unter 0,5 %; Auflagedruck = 1...4 p einstellbar.

Der neue Hi-Fi-Automatikspieler UA 70 von *BSR*, Hannover, arbeitet wie alle Geräte dieser Klasse mit überschwerem Plattenteller, der Auflagedruck ist genau einstellbar, der Tonarm kehrt nach Plattenschluß automatisch in seine Auflage zurück, und ein genau ausgewuchteter Vierpolmotor in Präzisionsaufhängung trägt zur rumpelfreien Wiedergabe bei. Die austauschbare Mittelachse schaltet von Handbedienung auf automatisches Spiel um. – Mit einigem Stolz macht BSR auf den neuen Miniwechsler UA 50 aufmerksam. Obwohl die Platine nur 30 cm × 21 cm groß ist und rund 8 cm Einbautiefe beansprucht, können sechs Platten gemischten Durchmessers aufgelegt werden. Der Wechsler ist auf vier Drehzahlen umschaltbar, er wird für Netzanschluß oder Batteriespeisung gebaut, und man kann ihn mit Mono- oder Stereokopf haben. Gemessen nach Gaumont-Kalee liegen langsame Tonhöheschwankungen (wow) unter 0,35 % und schnelle (flutter) unter 0,08 %.

Viel Beachtung fand bei *Dual* die Weiterentwicklung des beliebten Hi-Fi-Spielers 1009, nämlich die neue Version 1019 mit Automatik, Antiskating, Tonarmlift und Mitlaufachse. Wir berichteten über dieses moderne Gerät ausführlich in FUNKSCHAU 1966, Heft 3, Seite 77.

Alle neuen Dual-Koffer, auch die für Netzanschluß, sind jetzt mit Transistoren bestückt, auch die interessante Stereo-Heimanlage HS 20. Sie besteht aus dem Wechsler Dual 1010 A, einem vierstufigen Transistor-Stereoverstärker mit 2 × 4 Watt Sprechleistung und zwei seitlich angehängten Lautsprecherboxen, die auch abgenommen und in weitem Abstand aufgestellt werden können. Klappt man sie am Gehäuse nach vorn, so ergibt sich eine leicht transportierfähige, kompakte Trageinheit. Die Anlage ist so gestaltet, daß sie sich für Wandaufhängung genauso gut eignet wie zum Aufstellen auf Tischen oder in Regalen, und es gibt sogar einen Gerätefuß dazu, der das Plazieren frei im Raum erlaubt *(Bild 2)*.

Ein paar Schritte weiter in Halle 11 betraten wir den Stand der *Elac*. Dort war ständig von Hi-Fi-Fans der Wechsler Miracord 50 H umlagert, der viele bemerkenswerte Konstruktionsdetails aufweist *(Bild 3)*. Im Ringen um letzte Feinheiten bei der Wiedergabe widmet man auf dem internationalen Markt der sogenannten „Tonarm-Geometrie" größte Aufmerksamkeit. Den tangentialen Spurfehlwinkel, der sich besonders bei den Innenrillen ungünstig auswirken kann, kompensiert neben richtiger Armgestaltung eine Justierschraube im Tonkopf, die das System millimetergenau (wichtig beim Auswechseln) auf den günstigsten Punkt schiebt. Das neue Gerät arbeitet mit Antiskating (Kompensation des Druckes gegen die Rillen-Innenflanke infolge der Plattendrehung), einem Synchron-Außenläufermotor, mit hydraulischem Tonarmlift und mit automatischer Tastensteuerung. Das Parallelmodell 22 H ist als vollautomatischer Plattenspieler ausgebildet.

Lenco entspricht mit dem Laufwerk L 99 den Wünschen vieler Hi-Fi-Freunde, die das bekannte Modell L 70 ohne Tonarm wünschen, weil sie ihren eigenen bewährten gern einbauen und weiterverwenden möchten. Für Individualisten stehen jedoch auch der Studiotonarm P 77 und das System ADC 10-E zur Verfügung.

Zwei neue Phonokoffer, von denen einer für Batterie-, der andere für kombinierten Batterie- oder Netzbetrieb eingerichtet ist, waren bei *Lesa* zu sehen *(Bild 4)*.

Als Neuheit zeigte *Paillard-Bolex* den Plattenspieler TD 135 II von *Thorens (Bild 5)*. Er wurde aus dem international bekannten Studiomodell TD 124 II heraus entwickelt und etwas leichter gestaltet, um ihn auch für den Heimgebrauch interessant zu machen. Die wesentlichen Qualitätsmerkmale blieben jedoch erhalten. Der doppelte Spitzenwert der Gleichlaufschwankungen beträgt im unteren Frequenzbereich (wow) 0,15 % und im oberen Bereich (flutter) 0,07 %. Für die Rumpel-Fremdspannung werden 38 dB angegeben, und die Drehzahl läßt sich nach dem Prinzip der magnetischen Bremse mit ± 3 % um den Sollwert feineinstellen. Äußerst günstige Werte weist auch das scherzhaft „Staubpinsel" genannte Stereosystem 581 von *Stanton* auf. Der ungewöhnliche Jargon-Ausdruck rührt von dem feinen Pinsel her, der, fest am System angebracht, die Rillen säubert, bevor sie den elliptischen (!) Abtaststift passieren. Wichtige Kennwerte lauten: Frequenzbereich 20 Hz...20 kHz, Compliance $25 \cdot 10^{-6}$ cm/dyn, Kanaltrennung 35 dB, Klirrfaktor unter 0,8 %, Auflagedruck 0,75...1,5 p.

Bei *Perpetuum-Ebner* fanden wir eine jener Verbesserungen an Konsumgeräten, die fast nichts kostet, den Gebrauchswert beachtlich erhöht, von den Hi-Fi-Geräten angeregt wird und die im vorliegenden Fall sogar deutlich von außen erkennbar ist. Alle Geräte der Baureihe 36 enthalten jetzt einen einfachen Tonarmlift, den PE bescheiden als *Aufsetzhilfe* bezeichnet. Das Ganze besteht aus einem einfachen Plastikteil, in dem eine geschickt gebogene Drahtkurbel drehbar so gelagert ist, daß sie beim Betätigen den Tonarm um einen geringen Betrag anhebt oder ihn vorsichtig auf die Platte aufsetzt *(Bild 6)*.

Magnettongeräte

Auch auf diesem Teilgebiet ist einiges zu beobachten, was mehr oder minder für alle Hersteller zutrifft: Heimgeräte verlieren immer mehr den Reisekoffer-look, meist haben sie hübsche Holzgehäuse mit Möbelcharakter und mit einem abnehmbaren Tragebügel. Im elektrischen Teil findet man kaum noch Röhren, sondern fast ausschließlich Transistoren. Wie es scheint, sieht man den kollektorlosen Gleichstrommotor für Batteriespeisung doch nicht überall als der Weisheit letzten Schluß an, denn z. B. bei *Butoba* wird ein neuer Motor von *Papst* benutzt, der mit altbewährten Kollektoren arbeitet, der aber mit einer recht einfachen Oszillatorschaltung drehzahlgesteuert wird. Wir hoffen, hierüber bald ausführlicher berichten zu können. Die gleiche Firma (Butoba) bringt übrigens auch ein Kassettengerät auf den Markt, das uns die vierte Kassettenversion beschert.

Bild 6. Aufsetzhilfe von Perpetuum-Ebner

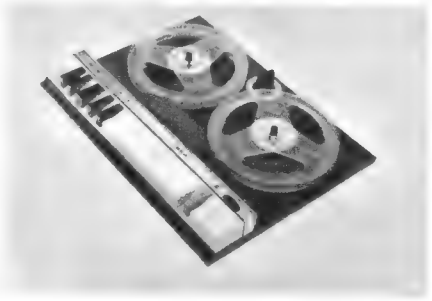


Bild 7. Magnettonchassis TD 20 (BSR)

Bild 8. Tonfrequenz-Laufzeitgeber 970 von EMT

Bild 9. Hi-Fi-Tonbandgerät Grundig TS 320

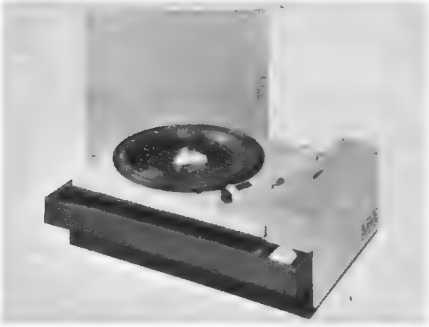


Bild 4. Phonokoffer von Lesa

Bild 5. Präzisionsplattenspieler Thorens TD 135/II mit Tonarm TP 14

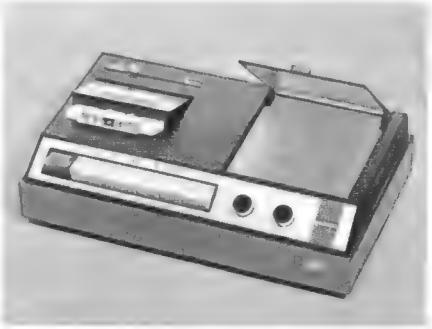


Bild 10. Cassetten-recorder Philips 3310

Bild 11. Philips-Stereo-Tonbandgerät RK 57

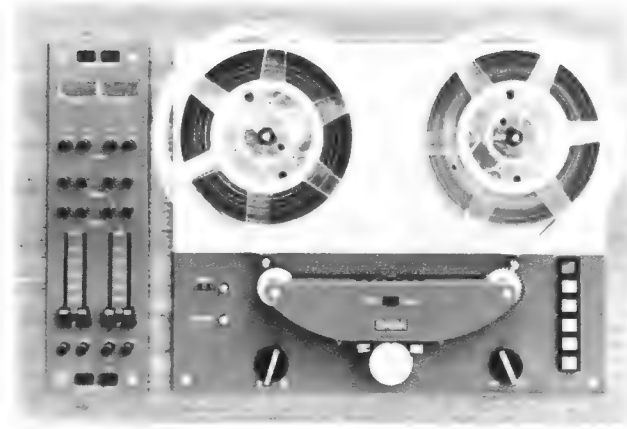


Bild 12. Saba-Hi-Fi-Tonbandgerät 600 SH

Wer sich vorwiegend mit der Technik und nur am Rande mit dem Handel unserer Branche befaßt, stutzt gewöhnlich, wenn er das Wort *Konfektionäre* hört. Man versteht darunter jene Fabrikanten, die ganze Baugruppen (Plattenspielerchassis, Empfänger und dergleichen) fertig beziehen, und sie dann etwa zu Musikschränken mit neuem Firmennamen zusammenbauen. Für diese Kreise stellt *BSR* das Magnettonchassis TD 20 *(Bild 7)* mit drei Bandgeschwindigkeiten her, das nur den mechanischen Teil, jedoch nicht den elektrischen enthält.

Am Stand von *Butoba* wurde das Transistor-Koffergerät MT 225 für wahlweisen Batterie-, Autobatterie- und Netzbetrieb mit drei Bandgeschwindigkeiten vorgeführt. Das Unternehmen will damit in die Güteklasse der halbprofessionellen Reportagegeräte vorstoßen. Sämtliche Funktionen werden mit Relais eingestellt, die auch fernsteuerbar sind. Leichtes Antippen der Drucktasten genügt! Man benutzt sogenannte Sprungrelais, die nur im Augenblick des Schaltens Strom verbrauchen, also gewissermaßen auf Impulse ansprechen. Einige Stichwortangaben mögen die technische Ausstattung andeuten: Elektrische Endabschaltung, drei Motoren, 15-cm-Spulen, drei Tonköpfe, getrennte A-W-Verstärker mit Silizium-Planar-Transistoren, Vor- und Hinterbandkontrolle, Mischeingang, Halb- oder Vollspur. Butoba baut zusätzlich ein neues Kassetten-AW-Batteriegerät mit Endlos-Kassette und eingebautem Rundfunkteil.

Zum Nachbilden von Raumakustik in der Studiotechnik dient der Tonfrequenz-Laufzeitgeber 970 der *EMT, Elektromeßtechnik Franz KG (Bild 8)*. Eine umlaufende magnetisierbare Scheibe verzögert das wieder abgetastete Signal gegenüber dem aufgesprochenen. Um Abrieb der Magnetschicht zu verhindern, liegt auf der Schicht eine hauchdünne, aber äußerst widerstandsfähige Polyesterfolie. Ein Friktionstrieb, der auf zwei Geschwindigkeiten umschaltbar ist, treibt die Platte und sorgt für zwei Grobstufen der Laufzeiten. Weitere Abstufungen gewinnt man durch Umschalten auf drei über den Spurumfang verteilte Wiedergabeköpfe, so daß sich insgesamt sechs Schlaufzeiten in Millisekunden ergeben: 25/50/75/125/150/250.

Ein typisches Beispiel für die „wohnliche" Gestaltung tragbarer Tonbandgeräte ist das Hi-Fi-Modell TS 320 von *Grundig (Bild 9)*. Wie zu erwarten war, haben die rührigen Konstrukteure eine ganze Serie neuer Modelle entwickelt. Um auf beschränktem Druckraum unsere Leser möglichst vollständig zu unterrichten, sei ausnahmsweise Stichwortstil erlaubt. Schon die Typenbezeichnungen verraten Wesentliches: 1. Ziffer = Anzahl der Bandgeschwindigkeiten, 2. Ziffer = Anzahl der Spuren, 3. Ziffer = laufende Typennummer. Um den Vergleich mit bekannten Typen zu erleichtern, nennen wir jeweils in Klammern die vergleichbare Vorgängerbezeichnung.

TK 120 (TK 14) = preisgünstige Klasse. TK 140 (TK 17) enthält bereits Bandzählwerk und ermöglicht mit Zusatzverstärker Playback-Aufnahmen. TK 125 (TK 19 Automatic) gestattet die Wahl zwischen vier automatischen (Pegelautomatik) und von Hand ausgesteuerten Aufnahmearten. TK 145 (TK 23 Automatic) entspricht dem zuvorgenannten Modell, es arbeitet jedoch mit vier Spuren. TK 220 Automatic ist ebenfalls mit einer Aussteuerungs-Automatik versehen, es erfüllt bereits die Anforderungen für Heim-Studiogeräte nach DIN 45 500. TK 425 Automatic steuert sogar bei Stereoaufnahmen automatisch aus und die Kassettentonbandgeräte C 110 und C 110 Luxus vervollständigen die Typenreihe im Geräteprogramm „System DC-International".

Man mag zur Musikberieselung im Auto stehen wie man will, aber sogar hartnäckige Gegner fanden immer wieder Gefallen am

Bild 13. 1000-Report-Pilot von Uher

damaligen Automignon von *Philips*, einem Plattenspieler, der nach Einschieben einer Platte in eine Art Briefkastenschlitz automatisch abspielte und nach Schluß die Platte auch wieder selbsttätig herausschob. Nach dem gleichen Prinzip arbeitet der zum Einbau in Kraftfahrzeuge bestimmte Cassettenspieler 3307. Der einzige aber bedeutsame Unterschied: Man füttert ihn nicht mehr mit schnell abgetasteten 17-cm-Schallplatten, sondern mit Compact-Cassetten, die kleiner und handlicher sind, deren Spielzeit der einer 30-cm-Langspielplatte entspricht und von denen bereits rund 150 verschiedene Titel angeboten werden. Ein Cassetten-Recorder für Netzanschluß und Verwendung im Heim trägt die Typenbezeichnung 3310. Sein völlig neues „Gesicht" *(Bild 10)* läßt nicht sofort vermuten, daß es sich um ein vollständiges Tonbandgerät für Aufnahme und Wiedergabe handelt, und die vergleichsweise sehr kleinen Kassetten verfügen in der unbespielten Ausführung über eine Spielzeit von 2 × 45 Minuten. Der Recorder 3310 enthält sogar eine abschaltbare Aussteuerungsautomatik, so daß seine Bedienung auch für den völligen Laien ganz problemlos ist.

Als weitere Neuheit lernten wir das Stereotonbandgerät RK 57 kennen. Es ist auf drei Drehzahlen umschaltbar, arbeitet nur noch in den beiden Ton-Endstufen mit Röhren (2 × ECL 82), verfügt über eingebautes Mischpult sowie vier Spuren, und der Lautsprecher für den zweiten Kanal befindet sich im Gehäusedeckel. Weil man diesen entfernt aufstellen kann *(Bild 11)*, erhält man zusammen mit dem im Gerät selbst enthaltenen System tadellose Stereowiedergabe mit beliebig wählbarer Basisbreite. Ein schönes Gerät, auch in der Form!

Das halbprofessionelle Tonbandgerät 600 SH-Hi-Fi von *Saba*, dessen Vormuster auf der Funkausstellung 1965 zu sehen war, ist jetzt endgültig fertig *(Bild 12)*. Es erfüllt die Forderungen nach DIN 45 500 und wurde noch mit zahlreichen Extras ausgerüstet, z. B. mit einem Anschluß für Dia-Taktgeber, mit Hallanschluß und Vierkanal-Mischpult. Wir bringen im Laufe des Jahres einen ausführlichen Bericht über diese hochinteressante Maschine.

Ein bemerkenswertes Programm an Tonbandgeräten zeigte in Halle 11 A die japanische Firma *Sanyo*. Einen sehr guten Eindruck macht das 4-Spur-Stereomodell MR-910, das mit senkrecht laufenden 18-cm-Spulen versehen ist. Die Bandgeschwindigkeit ist von 9,5 auf 19 cm/sec umschaltbar, zwei 10-cm-Lautsprecher sind eingebaut, und der Verstärker arbeitet mit vierzehn Transistoren. Als Frequenzumfang werden 50 bis 10 000 Hz (9,5 cm/sec) bzw. 50...15 000 Hz (19 cm/sec) angegeben. Das Netzteil läßt sich auf 90/100/117/220/240 V Wechselspannung umschalten.

Schaub-Lorenz betont mit dem neuen Stereo-Transistor-Tonbandgerät SL 200 ebenfalls die beliebte Möbelform. Der elektrische Teil, der zwei getrennte Verstärkerzüge enthält, ist mit neunzehn Transistoren bestückt. Jede der beiden eisenlosen Endstufen leistet 5 Watt. Der Lautsprecher für einen Kanal ist eingebaut, weshalb man für Stereowiedergabe einen zweiten getrennten anschließen muß. Diese bewußte Einschränkung erlaubte die bescheidenen Gerätemaße von 40 cm × 31 cm × 18,5 cm (mit Deckel). Mit einem Zusatzverstärker, der seine Betriebsspannung über die Anschlußbuchse aus dem Hauptgerät bezieht, sind Duo- und Multiplayaufnahmen möglich. Jeweils zwei Eingangskanäle können gemischt werden. Wichtige technische Daten: Frequenzumfang = 40...8000 Hz (4,75 cm/sec) bzw. 40 bis 16 000 Hz (9,5 cm/sec); Dynamik ≧ 50 dB.

Der gleiche Hersteller nimmt mit dem Tourocord das erste Kassettengerät mit „Compact-Cassetten" (= Philips-System) in sein Programm auf. Originell wurde die Stromversorgungsfrage gelöst: Man verzichtet auf eingebaute Batterien und entnimmt die erforderliche Gleichspannung dem zugeschalteten Koffergerät über die entsprechend beschaltete Tonabnehmerbuchse. Werden Geräte anderer Hersteller in Verbindung mit dem Tourocord betrieben, so übernimmt ein Kabeladapter zusammen mit einem Netzteil die Stromversorgung.

Waagerecht und senkrecht zu betreiben ist das Transistor-Magnetophon 204 von *Telefunken*. Es arbeitet stereofon in Vierspurtechnik, enthält 18-cm-Spulen und beherrscht bei 9,5 cm/sec 40...15 000 Hz, bei 19 cm/sec erweitert sich die obere Frequenzgrenze bis zu 18 000 Hz. Für den Geräuschspannungsabstand nennt der Hersteller 50 dB und für

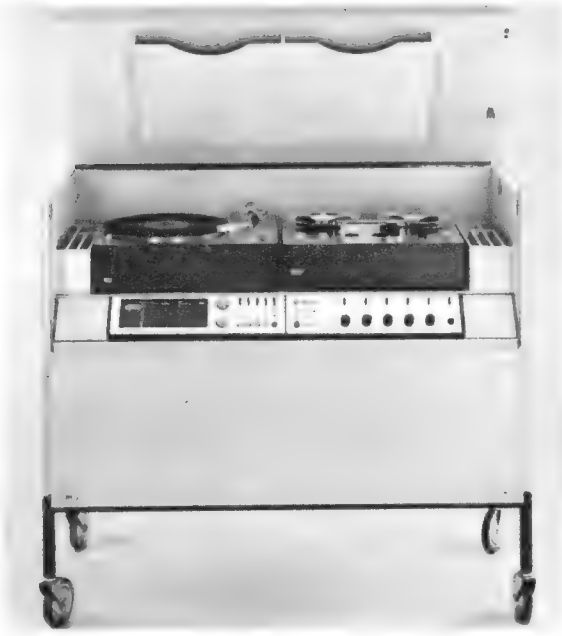


Bild 14. Der Braun-Hi-Fi-Wagen

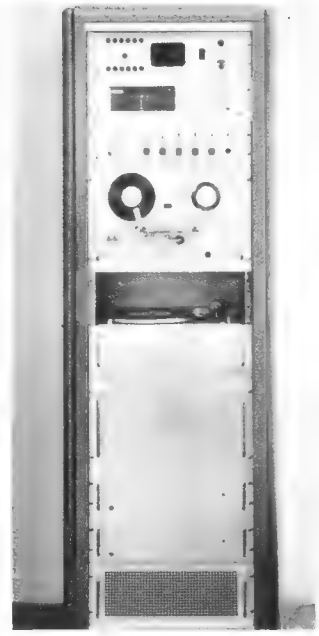


Bild 15. Das Hi-Fi-Ela-Gestell von Braun

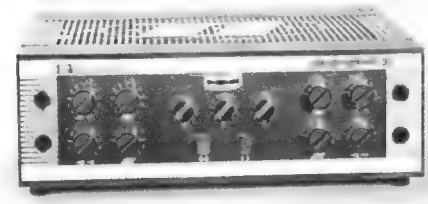


Bild 16. 80-Watt-Musiker-Verstärker von Dynacord

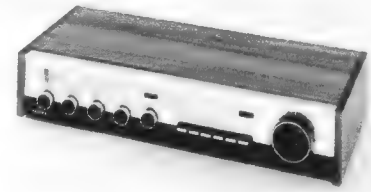


Bild 17. Stereo-Allwellen-Tuner-Verstärker Philips AG 9030

die Gleichlaufschwankungen ± 0,2 %. Sämtliche Anschlüsse sind auf der Frontplatte herausgeführt, was den sogenannten „technical look" noch unterstreicht. Als interessantes Zubehör wird das neue Transistor-Mischpult TR mit drei Kanälen angeboten und neu sind auch das Kugelmikrofon TD 20 und das Richtmikrofon TD 200.

Ein Reportagegerät für professionelle Anwendung ist das Modell 1000-Report-Pilot von *Uher (Bild 13)*. Es ermöglicht bildsynchrone Tonaufnahmen mit der eingebauten Pilottoneinrichtung nach DIN 15 575. Ganz stark vereinfacht ausgedrückt geht das so vor sich: Der Pilottongeber in der Kamera zeichnet Impulse neben die Tonaufnahme. Beim Wiedergeben steuert die Pilottonspur des 1000-Report-Pilot den Projektor und zwingt ihn zum lippensynchronen Gleichlauf. Einige Kurzangaben mögen das Bild von der Technik dieses interessanten Bandgerätes abrunden: Einspurtechnik 19 cm/sec, 13-cm-Spulen, getrennte A-W-Köpfe mit Mithörmöglichkeit hinter Band, Druck auf Pausentaste erlaubt Mithören vor Band, Entzerrer umschaltbar auf CCR-/NARTB-Norm, studiogemäße Aussteuerungsanzeige in dB, symmetrischer Überspiel-Leitungsausgang mit 1,55 V an 600 Ω, Fernsteuerung für Start/Stop, abschaltbare fotoelektrische Aussteuerungsautomatik.

Verstärker und Empfangsteile (Tuner)

Man läuft auf Messen von Stand zu Stand, immer auf der Suche nach Neuem. Dabei vergißt man gar zu gern, welche gewaltigen Fortschritte unsere Technik in einem Menschenalter machte. Das führte uns Reinhold Hahn, bisher Mitarbeiter der *Telefunken*-Pressestelle, recht beispielhaft vor Augen, als er uns sein im Aufbau begriffenes Telefunken-Archiv zeigte. Er spielte zuerst eine alte Edison-Walze auf einem zeitgenössischem Gerät vor, dann Platten von Anno dazumal, schließlich solche, die mit dem ersten pfundschweren elektrischen Tonabnehmer erklangen, und plötzlich ertönte Musik aus einer modernen Hi-Fi-Anlage. Solche gekonnten Vorführungen im gediegenen Rahmen sollte man öfter erleben, damit wir ein wenig besser zu beurteilen vermögen, was unsere Techniker geschaffen haben.

Wer denkt schon heute noch an die „Hi-Fi"-Verstärker mit 2 × AD 1 in der Endstufe, wenn er sich beispielsweise den Transistor-Stereoverstärker CSV-12 von *Braun* ansieht und anhört, der 2 × 20 W leistet, klein und handlich ist und der alle Anforderungen von DIN 45 500 erfüllt? Und wer erinnert sich noch des ersten fahrbaren Phonosupers auf dem deutschen Markt beim Testen des Braun-Hi-Fi-Wagens *(Bild 14)*? Dieser Wagen vereinigt alle wesentlichen Bausteine einer Hi-Fi-Anlage und er kann immer dorthin gefahren werden, wo er gerade gebraucht wird und sich bequem bedienen läßt. Das kann die Wohnung eines Hi-Fi-Fans sein oder auch das Klassenzimmer einer Schule. Ein einziges Kabel mit Mehrfachstecker führt zu einer Wanddose, die den Netzanschluß und die Verbindung zu den Lautsprechern (fest eingebaut) vermittelt. Auch das Hi-Fi-Ela-Gestell *(Bild 15)* entspricht modernsten Qualitätsanforderungen. Man benutzt es beispielsweise in Hotels, die Schallplatten, Rundfunk-, Tonband- und Mikrofon-Darbietungen auf Räume und Zimmer verteilen, dabei aber Hi-Fi-Güte voraussetzen.

CV 4 ist die Typenbezeichnung eines neuen Transistor-Stereoverstärkers von *Dual*, der 2 × 20 W Musikleistung liefert, DIN 45 500 entspricht und über fünf umschaltbare Eingänge verfügt. Er ist mit 23 Transistoren bestückt und besitzt die nachgenannten Einsteller: Eingangswähler, Stereo/Mono-Umschaltung, Lautstärke (gehörrichtige Klangkorrektur abschaltbar), Baßeinsteller, Höheneinsteller, Balance. Das Gehäuse ist in moderner Flachbauform gehalten.

Eminent II ist der Name eines neuen Musikkapellenverstärkers von *Dynacord (Bild 16)*. Das 16stufige Gerät leistet 80 W, es enthält 4 + 4 umschaltbare Mischeingänge sowie getrennte Echo- und Halleinstellung für alle Kanäle. Ein Aussteuerungsinstrument und ein Bereitschaftsschalter (auf „deutsch": standby-switch) vervollständigen den Komfort, der sich bewußt an die Besonderheiten des Bühnenbetriebs anpaßt.

„Steuertruhe" ist ebenfalls ein neu entstandener Begriff, aber man kann sich darunter wenigstens ohne langes Nachdenken etwas vorstellen. Das Modell Hi-Fi-Studio 80 von *Grundig* ist fahrbar, man bekommt es wahlweise in modern-sachlicher Form, altdeutsch oder barock, und es enthält den Empfangsteil RT 40, den Transistorverstärker SV 80 mit 2 × 40 W Musikleistung sowie einen Elac-Wechsler mit Shure-System. Zwei Lautsprecherboxen, am besten die Typen Box 80, müssen getrennt aufgestellt werden.

Klein & Hummel überraschte mit einem neuen Gerät für kommerziellen Bedarf, nämlich mit dem UKW-Stereo-Kontrollempfänger SE-200. Es würde zu weit führen, die rund 40 technischen Daten anzugeben, die das Studioerfordernissen entsprechende Gerät auszeichnen. Aber ein Hinweis erscheint uns doch wesentlich: Der gleiche Empfangsteil ist auch im Spitzentuner *Saba-Telewatt* FM 2000 enthalten, so daß damit Privatleuten ein Gerät zur Verfügung steht, wie es sonst nur Sendeanstalten benutzen.

Sherwood vertreibt in Deutschland über *Paillard-Bolex* den Empfangsteil S 3300. Wir berichten darüber in einem getrennten Aufsatz.

Drei neue Verstärker und einen Empfangsteil (Tuner) stellte *Perpetuum-Ebner* aus. Alle vier Geräte stimmen in Stil und Format (Flachbauweise) überein, sie sind durchweg mit Transistoren bestückt. Der Verstärker HSV 60 T leistet 2 × 30 W, HSV 40 T gibt 2 × 20 W an die Lautsprecher ab und HSV 20 T 2 × 10 W (jeweils Musikleistung). Die Klirrfaktoren liegen bei oder unter 0,5 %, die Intermodulation, gemessen nach DIN 45 403, beträgt bei den beiden größeren Verstärkern rund 0,5 %, beim kleinsten weniger als 2 %.

Philips nennt seine Bausteine für Hi-Fi-Anlagen „Komponenten". Das ist gar keine schlechte Bezeichnung, weil sich jeder sofort etwas darunter vorstellen kann. Und auch der Hi-Fi-Baustein AG 9030, der aus einem Rundfunkteil mit eingebautem 2 × 12-W-Verstärker besteht, wird leicht verständlich „Tuner/Amplifier" genannt. Im Prinzip handelt es sich also um einen vollständigen Stereo-Allwellenempfänger ohne Lautsprecher, jedoch mit Hi-Fi-Verstärkerteil *(Bild 17)*. Letzterer ist unter der Bezeichnung AG 9024 auch einzeln zu haben, ebenso der Empfangsteil als AG 9027. Ein reiner UKW-Empfangsteil und der Verstärker 9019 mit 2 × 20 W runden das Baustein-Programm für Hi-Fi-Anlagen ab.

Im Vorjahr konnten wir über die Hi-Fi-Anlage von *Sennheiser-electronic* berichten, die aus einem Steuerteil, einem Bediengerät und zwei Leistungsstrahlern (Lautsprecherboxen) mit eingebauten Endstufen besteht. Diese Strahler, die schalldrucklinear an den eingebauten Verstärker angepaßt sind, benötigen rund 1 V Steuerspannung. Das ist ein bescheidener Wert, und weil es sich um wirklich hochwertige Bausteine handelt, verlocken sie dazu, sie auch einzeln als Solistenanlage (für Bühnenkünstler) zu verwenden. Für diesen Sonderzweck wurde der Mikrofon-Vorverstärker VV 303 entwickelt, den man am zugehörigen Mikrofon befestigen und auch dort in der Lautstärke einstellen kann.

Bei *Stereotronic* widmete man sich dem Problem bestmöglicher Wiedergabe bei geringen Lautstärken, etwa so, wie es die heutigen hellhörigen Kleinwohnungen gebieterisch fordern. So entstand ein Verstärker, dessen Klangeinstellnetzwerk einen sehr großen Beeinflussungsbereich aufweist, wodurch man sowohl die akustischen Eigenschaften des Wiedergaberaumes als auch Mängel der Tonträger ausgleichen kann.

Die Hi-Fi-Norm 45500 übertrifft der Transistor-Hi-Fi-Verstärker V 101 von *Telefunken*, der 2 × 25 W *Dauerleistung* abgibt. Bei 1 kHz liegt sein Klirrfaktor unter 0,5 %. Die Leistungsbandbreite, das ist der Bereich, in dem der Klirrfaktor unter 1 % bleibt, reicht von 30 Hz bis 20 kHz. Bemerkenswerte Details in Stichworten: Klangentzerrung einstellbar bei 50 Hz zwischen −14 und + 14 dB, bei 10 kHz zwischen −10 und + 14 dB; Rausch- und Rumpelfilter; Stereobasis elektrisch auf „extrem breit" schaltbar; Schneidkennlinienentzerrer; eisenlose Endstufen; transistorstabilisierter Netzteil.

Lautsprecher

Im Vorführraum von *Saba* – er lag in der ersten Etage des Messestandes – war ein aufschlußreicher Versuch aufgebaut. Normalverbraucher führten ihn „vorwärts", kritische Techniker dagegen „rückwärts" durch. Hinter einer vorzüglichen Übertragungsanlage für Stereotonband, -rundfunk und -platte waren über ein Umschaltfeld Lautsprecher von der kleinsten 6-Liter-Regalbox bis hinauf zum 8000-DM-Eckenlautsprecher aus USA zu hören. Begann man die Wiedergabe bei der Kleinstbox und schaltete stufenweise über ein Paar von (geschätzt) 15 Litern, über zwei verschieden teure 50-Liter-Boxen bis zur hochvornehmen 250-Liter-US-Eckenbox um, dann hörte man natürlich sprungweise, wie Baßwiedergabe und Lautstärke anstiegen. Die „dicken" Lautsprecher in der Preisklasse eines Volkswagens lieferten natürlich beste und noch dazu saalfüllende Wiedergabe. Aber man konnte den Test auch andersherum durchführen, indem man mit den „Aristokraten" begann, diese aber auf vernünftige Zimmerlautstärke (gar nicht so sehr zahm) und angenehme Baßwiedergabe einstellte. Wenn man dann beim Herunterschalten auf die kleineren und kleinsten Lautsprecher immer gleichzeitig die Lautstärke und die Baßbetonung nachstellte, dann ergab sich ein recht bemerkenswertes Bild: Geschulte Ohren hören zwar trotz Nachstellen Unterschiede, aber diese sind nicht so gravierend, daß man sie mit *gut* und *schlecht* bezeichnen könnte. Facit: Mit einem nicht allzu dünn bemessenen Verstärker macht man auch mit Kleinlautsprechern heutzutage sehr vernünftige Musikqualität, und eigentlich ist das der schönste Erfolg für die Hi-Fi-Technik, die bisher insbesondere bei Stereo (zwei Lautsprecher) immer als platzfressendes Monstrum für die oberen Zehntausend (in feudalen Villen) galt.

Wie zu erwarten, gab es in Hannover viele Lautsprecher zu sehen und zu hören, die modernsten Ansprüchen entsprachen. Originell erschien uns eine Lösung von *Audax* (Frankreich) mit der in *Bild 18* gezeigten Box. Nach vorn strahlen die Systeme einer normalen geschlossenen Hi-Fi-Box. Nach Öffnen des Deckels schaltet sich jedoch ein Audax-Nachhall-Lautsprecher ein, dessen Federn die Übertragung wirkungsvoll verhallen.

Das Transistor-Megafon *Vocaflex* von *Bouyer* wiegt nur 1,4 kg. Es wird von vier Monozellen gespeist, läßt sich von *leise* auf *laut* umschalten und es vermittelt mit seinem Druckkammerlautsprecher in Verbindung mit dem rückkopplungsarmen Mikrofon eine sehr wirksame Kommando-

Bild 19. Der Lautsprecher-Baukasten HBS 2 von Heco

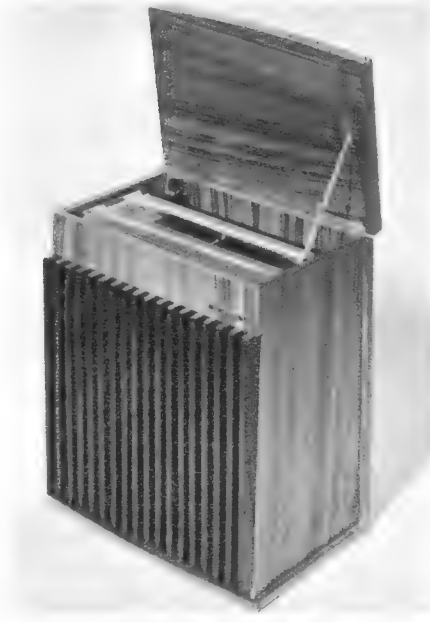


Bild 18. Box-Lautsprecher mit eingebautem Nachhallsystem

durchsage (z. B. Sportveranstaltungen, Feuerwehr, Polizei).

Bis 40 W belastbar ist die neue Stereo-Lautsprechereinheit L 900 von *Braun*. Sie verfügt über ein völlig geschlossenes Gehäuse und sie kann direkt an der Wand oder in einer Raumecke stehen.

Über *Heco*-Lautsprecher haben wir bereits in Heft 9 berichtet. *Bild 19* zeigt den Bausatz HBS 2 für eine Kompaktbox mit 20...30 Liter Inhalt. Nach Firmenangaben erstreckt sich der Frequenzumfang des Tieftöners von 35...3000 Hz und der des Hochtöners von 1...20 kHz. Die Bereichstrennung im Überlappungsbereich übernimmt eine mitgelieferte Weiche.

Vier Neuheiten stellte *Isophon* vor: Die Flach-Stereobox FSB 15 enthält zwei Tief- und einen Mittel-Hochtöner. Sie beherrscht nach Firmenangaben 70...18 000 Hz und läßt sich mit 25 W in der Spitze belasten. Fünfzehn Watt verträgt die Zusatzkombination Melodie III R, deren Frequenzbereich von 110...15 000 Hz reicht. Der Tisch-Wand-Lautsprecher ZL 4/5 R kann mit 4 W belastet werden, er enthält – z. B. für Musik-Verteilungsanlagen – einen Lautstärkeeinsteller. Genau so ausgerüstet ist der kombinierte Tisch-Wand-Einbaulautsprecher TWEL 6 R für 6 W Nennbelastbarkeit und mit dem Frequenzumfang von 140...14 000 Hz.

Matsushita-National (Japan) stellte einen Gegenkopplungs-Lautsprecher vor, also ein System, bei dem magnetisch entkoppelt auf der Schwingspule eine zweite Spule sitzt, die die Gegenkopplungsspannung für den Endverstärker liefert. Weil diese Spule auch alle jene Verzerrungen enthält, die das System selbst hervorbringt, werden diese ebenfalls eliminiert, und zwar zusammen mit denen des Verstärkers. Ähnlich wie der Gegenkopplungs-Schreiber der Schallplattenhersteller zeichnet sich dieser Lautsprecher – zumindest theoretisch – durch eine besonders gute, lineare und verzerrungsarme Wiedergabe aus.

Die bekannte Mikrofonfabrik *Schumann* zeigte eine originelle geschlossene Box mit akustischem Sumpf, bei der der Tief-Mitteltöner aus einem Gehäuse mit etwa quadratischem Querschnitt nach oben, der Hochtöner jedoch nach vorn strahlt (Richtungseffekt).

Als „Hochleistungs-Lautsprecher" bezeichnet *Valvo* das neue System AD 3501 RM, das bei extrem weicher Membranaufhängung mit einem Gewebering und einem Hochtonkegel ein sehr breites Frequenzband verzerrungsarm wiedergeben soll.

Ela-Zubehör

Drahtlose Mikrofone erfreuen sich steigender Beliebtheit, was zu immer neuen Verbesserungen führt. *Beyer* brachte für sein Reportermikrofon einen neuen Transistorempfänger heraus, den man wie eine Fotokamera umhängen kann. Wegen seiner geringen Abmessungen erleichtert er den Aufbau fliegender Reportageeinrichtungen mit drahtlosen Mikrofonen erheblich. Das Gerät ist auf die beiden zugelassenen Sendefrequenzen 36,7 und 37,1 MHz umschaltbar, es enthält einen Kopfhörer-Kontrollausgang sowie einen 1,55-V-Ausgang für die abgehende Übertragungsleitung oder für ein Tonbandgerät. Ein Squelch (Rauschunterdrückung) erhöht noch den Gebrauchswert.

Soll ein drahtloses Mikrofon einteilig sein, so daß Sender und Mikrofon in einem Gehäuse sitzen, das man wie ein Handmikrofon hält? Oder ist es praktischer, den Senderteil wie bisher in die Innentasche zu stecken und ein nahezu unsichtbares Lavaliermikrofon umzuhängen? Diese Fragen lassen sich ganz einfach nicht eindeutig beantworten, denn die Entscheidung fällt immer die gerade vorliegende Übertragungsaufgabe. Bei *Sennheiser* fand man eine sehr vernünftige Universallösung. Der neue Mikroport-Sender ist nur 190 mm × 43 mm × 34 mm groß. Damit ist er sogar kleiner als das weitverbreitete Handmikrofon MD 421, obwohl er die Sprechkapsel, den vollständigen Sender und sogar die Batterie enthält. Bei der Vorführung am Messestand glaubte man zunächst an einen Ulk, weil es so ungewohnt wirkt, wenn jemand ein Handmikrofon bespricht, aus dem unten nur ein Stück dünner Draht (Antenne) heraushängt. Wenige Sekunden später wurde die zweite Verwendungsmöglichkeit gezeigt: Der Sprecher zog den Mikrofonkopf ab, am Gerät wurde dadurch die Anschlußbuchse für ein Lavaliermikrofon frei, der Sender und das Antennendrähtchen verschwanden in der Brusttasche, und jetzt war überhaupt nicht mehr so ohne weiteres zu merken, daß der eifrige Reporter drahtlos ein Tonband besprach.

So unscheinbar Magnettonköpfe aussehen, so viel Gedankenarbeit wird doch von den Konstrukteuren in sie hineingesteckt. Die *Wolfgang Bogen GmbH* baut neuartige Köpfe, mit denen in Verbindung mit einem Spezialtonband bei 19 cm/sec ein Geräuschspannungsabstand nach DIN 45 511 von 65 dB unter Vollaussteuerung erreichbar ist. Die Weiterentwicklung erstreckt sich auch auf Mehrspur-Löschköpfe. Bisher blieb immer die schmale Trennspur zwischen den Einzelsystemen ungelöscht. Jetzt baut Bogen Köpfe mit einem schmalen senkrecht stehenden Ferritsteg, der eine gemeinsame Kernhälfte für alle Löschsysteme bildet. Die Systeme sitzen abwechselnd links und rechts vom Steg, und sie sind so ausgebildet, daß sie jeweils die gesamte Spurbreite erfassen.

Gesteigerte Abriebfestigkeit weisen die neuen glasverklebten Ferroxcube-Magnetköpfe von *Valvo* auf. Bei der neuartigen Fabrikationstechnik wird der Luftspalt mit einem Spezialglas ausgefüllt, das sich fest mit dem Ferrit verbindet. Spalt und Ferrit wirken wie eine einzige homogene Masse, die in der Fertigung nicht nur zu sehr kleinen Abmessungen, sondern auch zu sehr geringen Toleranzen führt.

Recht zweckmäßig aufgebaut ist der Dynamikbegrenzer von *Bouyer*, der bei Mikrofonübertragungen die stets wechselnde Lautstärke wenig geübter oder besonders temperamentvoller Sprecher ausgleicht. Das kleine pultförmige Gerät dient gleichzeitig als Mikrofon-Tischfuß, es ist mit Transistoren bestückt und für Netzanschluß eingerichtet.

Holmco führte zwei neu entwickelte dynamische Hör-Sprechgarnituren für lärmerfüllte Umgebung vor. Das sind Präzisionskopfhörer mit angebautem Mikrofon für Nahbesprechung. Die beiden Modelle unterscheiden sich durch die Frequenzkurven. Das eine ist auf hohe Qualität (z. B. Unterrichtsanlagen), das andere auf beste Sprachverständlichkeit (= Tiefenbeschneidung) gezüchtet. Verblüffend wirkt die praktisch restlose Abschirmung der kissenartigen Hörmuscheln gegen Umgebungslärm.

Fritz Kühne

Antennen und Antennenverstärker

Bild 1. Die „Antennenstraße" zwischen den Hallen 11 und 13 zeigte überwiegend vertraute Bauformen (Aufnahme: Schwahn)

Obwohl man aus guten Gründen zur Hannover-Messe nicht über das Farbfernsehen sprechen wollte, war es speziell an den Ständen der Antennenhersteller das Hauptthema. Dies bezog sich jedoch weniger auf die Technik, wie wir bereits kurz in Heft 10, Seite 331, berichteten. Auf Grund der Tatsache, daß das Farbfernsehen mit der gleichen Bandbreite auskommt wie das Schwarzweißfernsehen, ist dem Techniker bekannt, daß nicht die Antenne, sondern allenfalls die nachgeschaltete Verstärkeranlage Fehler durch nichtlineare oder lineare Verzerrungen verursachen kann, wenn sie nicht sorgfältig und sachgemäß errichtet wurde. Darüber berichteten wir bereits in der FUNKSCHAU 1966, Heft 7, Seite 203. – Hierzu sei am Rande noch bemerkt, daß man an fast allen Ständen und an den Masten der „Antennenstraße" *(Bild 1)* Schilder mit etwa folgenden Aufschriften sehen konnte: farbgeeignet – voll farbtüchtig – color tested – Farbempfang für alle Fernsehbereiche.

Das Angebot an neuartigen Antennenformen hielt sich erwartungsgemäß in Grenzen. Eine Bauart schilderten wir bereits in Heft 8, Seite 235. Ferner wurden Varianten der Flächenantenne und Mehrdipolantennen (mit mehreren gespeisten Dipolen) gezeigt.

Für Gemeinschaftsantennen-Anlagen gewinnen Transistorverstärker zunehmend an Interesse, da sie mit höherer Ausgangsspannung und z. T. dreistufig angeboten werden. Verschiedene Firmen legen auf die Steckbarkeit der Einzelverstärker und der Kabelanschlüsse Wert, was für die einfache Montage und die Betriebssicherheit von Bedeutung ist.

Eine Anzahl von Antennen-Meßgeräten, die besonders beim Prüfen von Gemeinschaftsantennen-Anlagen unentbehrlich sind, wurde ebenfalls in Hannover vorgestellt.

Neuheiten der einzelnen Firmen

Astro, Adolf Strobel: Das Baukastensystem der Transistorverstärker wurde erweitert. In der Serie GTH lassen sich jetzt im UHF-Bereich Verstärkungen bis zu 40 dB erzielen, wenn man den bekannten zweistufigen Verstärkern einen einstufigen Verstärker vorschaltet. Zum Vermeiden von Übersteuerungen sind jetzt diese zweistufigen Verstärker GTH 24 und 52 mit einem Einsteller versehen, um gegebenenfalls die Verstärkung reduzieren zu können. Für das Zusammenschalten der Verstärker oder der Antennen sind Weichen für vier Bereiche oder Kanalkombinationen lieferbar.

Für besonders ungünstige Empfangsverhältnisse liefert Astro Traversen und Koppelleitungen zum Zusammenschalten zweier UHF-Gitterantennen als Zwillingsantenne. Der horizontale Öffnungswinkel beträgt dann je nach Frequenz 25...35°, und der Gewinn verbessert sich gegenüber einer Antenne um 1,5...2,5 dB. – Die Installation der Standrohre auf Flachdächern bereitet oft Schwierigkeiten. Eine praktische Hilfe bietet ein Maststutzen, der einbetoniert wird. Je drei Stellschrauben an beiden Enden dienen zum Befestigen und exakten Ausrichten des durchgesteckten Antennenmastes.

Dipola: Mehrdipolantennen nennt die Firma ihre UHF-Antennen, die mit sechs bis elf gespeisten Dipolen bestückt sind. Es werden drei Typen mit 13, 19 und 27 Elementen angeboten, die entsprechenden Daten für den Gewinn sind 9,5 dB, 11 dB bzw. 12,5 dB. Nach Firmenangaben erzielt man einen gleichmäßigen Gewinn über die Kanäle 21 bis 60 *(Bild 2)*.

Für alle Dipola-Antennen ist ein neuer Anschlußkasten vorgesehen, der ein Symmetrierglied enthält und Platz für eine Einbauweiche bietet. Montageerleichterung bedeutet der Kabelanschluß im abnehmbaren Deckel.

Unten: Bild 2. Mehrdipolantennen 4519 MD mit neun gespeisten Dipolen (Dipola)

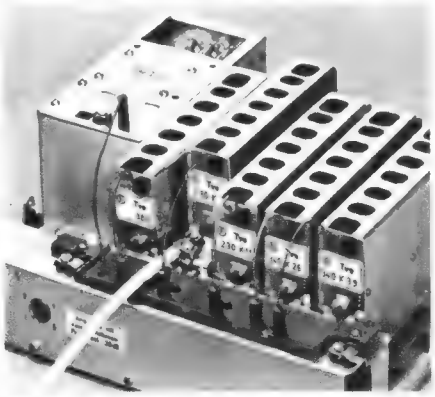


Bild 3. Transistorverstärker-Bausatz TBG; der zweite Verstärker ist versetzt eingebaut, so daß dessen Ausgang nicht an der Sammelleitung liegt (Hirschmann)

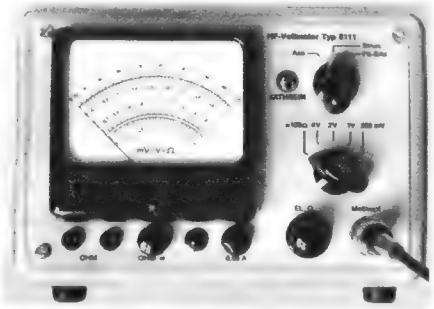


Bild 4. Hf-Voltmeter für Antennenmessungen (Kathrein)

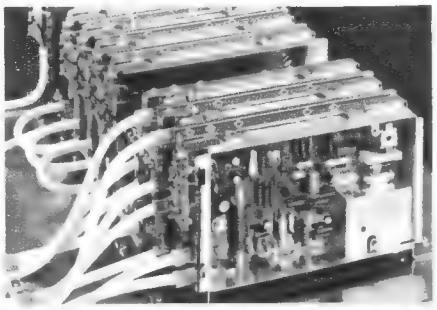


Bild 5. Einsätze des Kanal-Regelsystems für Groß-Gemeinschaftsantennen-Anlagen (Siemens)

Die gleiche Firma stellt ferner Transistorverstärker für elf Kanäle im Fernsehbereich IV/V her. Die Bandbreite beträgt 88 MHz (– 3 dB) bei einer Verstärkung von mehr als 12 dB. Diese Verstärker bieten in den Gegenden Vorteile, in denen die Sender für das Zweite und Dritte Programm nicht weiter als elf Kanäle auseinander liegen.

Eltronik, Robert Bosch Elektronik und Photokino GmbH: Der bereits vom Vorjahr bekannte Transistorverstärker-Bausatz TGA wurde durch einige neue Einschübe ergänzt, die weitere Anwendungsmöglichkeiten erschließen. Die Einschübe sind mit Kontakten für die Sammelschiene und die Stromversorgung versehen, so daß man nur das Antennenkabel anzuschließen braucht.

Folgende TGA-Einschübe sind neu im Programm: Dreistufiger Verstärker für Bereich IV bzw. V mit einer Verstärkung von 22 bis 32 dB und einer maximalen Ausgangsspannung von 250 mV; dreistufiger Verstärker für den Bereich IV bzw. V mit einer Verstärkung von 26...36 dB und einer maximalen Ausgangsspannung von 500 mV; zweistufiger Einschub für Bereich III mit einer Verstärkung von 22...32 dB und einer Ausgangsspannung von 400 mV. Alle genannten Verstärker sind für jeweils einen Kanal ausgelegt, die Verstärkung läßt sich einstellen. Für den Rundfunkbereich ist ein weiterer Einschub hinzugekommen, der zwei einstufige Verstärker für LMK und für UKW enthält, die getrennt einstellbar sind.

Engels: Im Hinblick auf den Stereo-Rundfunk wurde eine UKW-Antenne 4034 mit sechs Elementen in das Programm aufgenommen. Der Spannungsgewinn beträgt 7...8 dB, das Vor/Rück-Verhältnis 20 dB.

Das neue Transistorverstärker-Programm ist für Gemeinschaftsantennen-Anlagen mit max. 40 Teilnehmern geeignet. Das Verstärkerchassis kann sechs Bausteine und die benötigten Weichen und Filter aufnehmen. Für die Verbindungen werden koaxiale Stecker benutzt, alle Hf-Ausgänge liegen an einem gemeinsamen Chassisausgang. Eingebaute Stammleitungsverteiler erlauben wahlweise das Anschließen von zwei bis vier Stammleitungen. Bei allen Bausteinen läßt sich die Verstärkung einstellen. Die Stromversorgung ist so ausgelegt, daß Gleichrichtung und Siebung erst in den einzelnen Bausteinen erfolgen, so daß bei Ausfall eines Bausteines die anderen betriebsfähig bleiben.

Der Antennenstecker Vario von Engels kann für alte und neue Normbuchsen verwendet werden. Durch Verschieben des Steckerstiftes in der Hülse bei der Montage wird das Stiftende mit dem passenden Durchmesser ausgewählt.

Förderer: Am Stand sagte man uns unumwunden, daß das bekannte Antennenprogramm unverändert weitergeführt werde,

da es sich bewährt habe und man keinen Grund für Neukonstruktionen sehe.

Für die neue Norm der Antennenanschlüsse zeigte Förderer einfache und zweckmäßige Stecker und Buchsen, die leicht zu montieren sind. Der Stecker klemmt die Kabellitzen ohne Löten beim Einschieben der Stifte kontaktsicher fest. Die zugehörige Einbaubuchse hat eine federnde Schnappsicherung, so daß sie nicht an das Chassis angeschraubt zu werden braucht.

Fuba: Über die neue UHF-Antennenserie, die aus 13 Typen besteht und das bisherige Programm von 43 Typen ablöst, haben wir bereits ausführlich in der FUNKSCHAU 1966, Heft 8, Seite 235, berichtet.

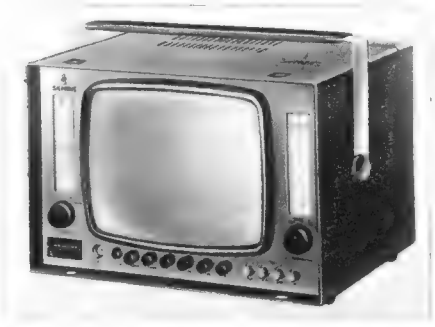


Bild 6. Netzunabhängiges Antennen-Prüfgerät SAM 371 von Siemens

Hirschmann: Unter der Bezeichnung TBG wird ein Transistorverstärker-Bausatz vorgestellt, der auf Grund seiner Wandlungsfähigkeit für die meisten Gemeinschaftsantennen-Anlagen, auch in großen Wohnblocks, ausreicht. Das Gehäuse mit Netzgerät faßt bis zu fünf Verstärkereinsätze. Die Einsätze sind für Tonrundfunk und für je einen Kanal aller Fernsehbereiche lieferbar. Die Ausgänge der Verstärker liegen normal an einer Sammelleitung, die an einem Ende einen Abschlußwiderstand trägt, an das andere wird die Stammleitung angeschlossen. Statt des Abschlußwiderstandes kann auch eine zweite Stammleitung angeschaltet werden. Für größere Anlagen läßt sich jeder Verstärker so einsetzen, daß der Ausgang nicht an der Sammelleitung liegt und nun ein Röhrennachverstärker angeschaltet werden kann. Dessen Ausgang wird wieder in die Sammelleitung eingespeist. Die Speisespannung liegt über Steckverbindungen an den Einsätzen, und für Messungen ist eine Prüfbuchse vorgesehen *(Bild 3)*.

Für Gemeinschaftsanlagen sind neue Antennensteckdosen erhältlich, die in den UHF-Bereichen eine Durchgangsdämpfung von nur 1 dB aufweisen. Die Anschlußkabel bleiben unverändert. Ferner werden neue Stichleitungs-Abzweigdosen mit eingebautem Anpassungsübertrager geliefert, an die je nach Typ ein bis drei abgezweigte Leitungen angeschlossen werden können.

Kathrein: Über das sogenannte Kombi-Stecksystem, das aus einer Grundweiche und steckbaren Verstärkern bzw. Zusatzweichen besteht, konnten wir ausführlich bereits in Heft 9, Seite 289, berichten. Als Ergänzung hierzu ist ein zweistufiger Steckverstärker in Vorbereitung, der zwei beliebige UHF-Kanäle (min. acht Kanäle Abstand) gemeinsam verstärkt. Dies ist vorteilhaft, wenn das Zweite und Dritte Programm aus einer Richtung einfallen.

Nach dem Prinzip des bekannten Koaxialsteckers von Kathrein, der sich bei den Kompaktverstärkern bewährt hat, wurden ein Kabelverbinder und eine Steckerkupplung entwickelt. Diese Koaxialkupplung ist für Meßkabel geeignet, und man kann auch Verlängerungskabel anfertigen, z. B. für Empfängeranschlußkabel.

Für Prüfungs- und Wartungsmessungen von Gemeinschaftsantennen-Anlagen stellte Kathrein eine Reihe von Meßgeräten vor: Eichgenerator, Dämpfungswähler, Anpassungsmeßbrücke, einstellbarer Blindwiderstand, Hf-Voltmeter *(Bild 4)*, Gleichspannungs-Speisegerät sowie zugehörige Meßkabel und Meßkopf. Diese Geräte sind speziell für den Antennenservice entworfen und entsprechend preisgünstig.

Roka: Die Firma Robert Karst stellte ihr reichhaltiges Programm an Steckern und Buchsen nach IEC- und DIN-Norm aus. Besonders zu erwähnen sind die leicht montierbaren Stecker und Buchsen für die neue Antennenanschluß-Norm an den Geräten. Die Stecker werden nicht verlötet, sondern durch zeitsparende Quetschung kontaktsicher verbunden. Die Gerätebuchsen erhalten einen festen Sitz durch Einrasten zweier federnder Keile.

Schniewindt: Das Programm wurde durch neue Hochleistungsantennen für den UHF-Bereich ergänzt. Für die sogenannte Vor-Mastmontage stehen Bereich- und Kanalgruppenantennen mit 22 bis 24 Elementen zur Verfügung. Für schwierige Empfangsverhältnisse ist eine 44-Element-Kanalgruppenantenne gedacht, die trotz ihrer Baulänge vollkommen vormontiert ist und durch zwei Klappgelenke leicht montiert werden kann. Sie erzielt einen Spannungsgewinn von 17 dB bei einem horizontalen Öffnungswinkel von 20°.

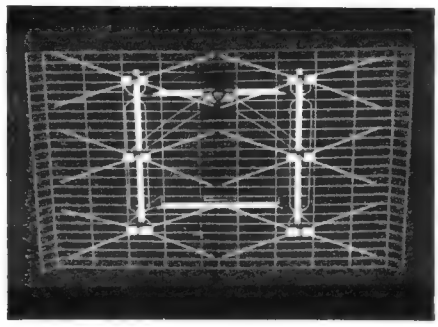


Bild 7. Reflektorwand-Antenne FA 32-45-1 mit 3 × 2 Ganzwellen-V-Strahlern für die UHF-Bereiche (Stolle)

Siemens: Für Einzelantennenanlagen wurde das Programm vervollständigt, so daß Transistorverstärker, Weichen und Übertrager sowohl zum Einbau in das Anschlußgehäuse als auch für die Mastmontage zur Verfügung stehen. Eine Corner-Mehrbereichsantenne und eine 18-Element-Kanalantenne für den Bereich III kamen neu hinzu.

Für Großgemeinschafts-Antennenanlagen (GGA-Technik) entwickelte Siemens weitere Geräte und Bauteile. Solche Anlagen versorgen von einer Hauptverstärkerstelle unter Nachschaltung mehrerer Unterverstärker (nach derzeitigem Stand bis zu elf!) eine große Zahl von Teilnehmernetzen. Hierfür sind wesentlich höhere Qualitätsforderungen zu stellen. Zum Ausgleich der Frequenzabhängigkeit verschiedener Kabelstrecken dienen Leitungsentzerrer. Ein Kanal-Regelsystem begrenzt Pegelschwankungen am Ausgang des Hauptverstärkers auf ± 1 dB *(Bild 5)*. Zum Überwachen großer Netze ist ein Pilot-Regelsystem vorgesehen. Ein impulsmoduliertes Pilotsignal durchläuft alle Streckenverstärker. In der vierten bzw. achten Verstärkerstelle wird es ausgesiebt, und ein Pilot-Pegelstellglied steuert den betreffenden Leitungsverstärker nach.

Die guten Erfahrungen mit dem Antennen-Prüfgerät SAM 317 veranlaßten Siemens, eine netzunabhängige Ausführung SAM 371 *(Bild 6)* zu entwickeln; dieses neue Prüfgerät ist dem bekannten elektrisch gleichwertig, aber vollständig mit Transistoren bestückt. Eine 12-V-Batterie erlaubt etwa vier Stunden Dauerbetrieb. Netzanschluß ist ebenfalls möglich.

Stolle: Die im Vorjahr erstmals als Antennenhersteller in Hannover aufgetretene Firma Karl Stolle hat ihr Fertigungsprogramm erweitert und abgerundet, so daß alle gebräuchlichen Antennen für UKW und für die Fernsehbereiche zur Verfügung stehen. Als neu wurden drei Typen von Reflektorwandantennen für UHF unter dem Namen „Multicolor" vorgestellt. Die Grundform besteht aus zwei Ganzwellen-V-Strahlern vor einer abgewinkelten Reflektorwand. Die zweite Ausführung besitzt drei und die große sechs Ebenen der Grundform übereinander. Der Gewinn beträgt 8,5 bis 11 dB, 11,5...14,5 dB bzw. 13,5...16,5 dB *(Bild 7)*.

In der Multiplex-Serie ist eine 10-Element-Breitbandantenne für den Bereich III hinzugekommen, die mit fünf gespeisten Dipolen arbeitet und einen Spannungsgewinn von 11,5 dB ergibt. Ferner wurden zwei Kombinationsantennen für die Bereiche I und IV mit 15 bzw. 19 Elementen herausgebracht.

Telo: Für den Bereich III wurden neue Antennen entwickelt, die eine bessere elektrische Leistung und eine hohe mechanische Festigkeit durch eine Zusatzstütze aufweisen. — Die Baukastenanordnung der Verstärker hat sich als zweckmäßig erwiesen. Die mit den Röhren ECC 2000 bestückten Verstärkerstreifen sind besonders für Großanlagen geeignet. Die Stromversorgungsschienen in den Gehäusen sind jetzt mit sogenannten „schwimmenden" Gabel-Kontaktfedern versehen, die einen festen Sitz garantieren.

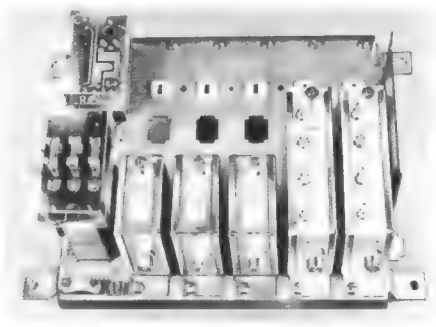


Bild 8. Netzteil mit fünf Transistorverstärkereinsätzen. Die Ein- und Ausgänge liegen an Koaxialbuchsen (Wisi)

Das Amateurprogramm umfaßt zwei Antennen für das 2-m- und das 70-cm-Band sowie einen quarzgesteuerten Frequenzumsetzer für 70 cm.

Wisi: Für einen guten Hf-Stereo-Empfang ist die UKW-Richtantenne US 08 mit acht Elementen vorgesehen. Sie bringt einen Gewinn von 8 dB und zeichnet sich durch geringe Nebenzipfel aus.

Eine neue Baureihe von Transistorverstärkern für Gemeinschaftsantennen-Anlagen wurde entwickelt. Die Verstärkereinsätze dieser VU-Reihe werden in die Grundplatte eingehängt, wobei der Gleichstromanschluß über eine Steckverbindung hergestellt wird. Ein- und Ausgänge haben Koaxialbuchsen, für die ein besonderer hochfrequenzdichter Winkelstecker DV 40 geschaffen wurde. Man kann das Koaxialkabel ohne Werkzeug montieren *(Bild 8)*.

Für Anlagen mit max. 12 Teilnehmern ist die Antennenverstärker-Kleinzentrale geeignet. Sie bietet Platz für fünf Verstärkereinsätze der VT-Reihe und für Weichen. Hierfür ist besonders das Steckweichen-System geeignet.

Erwähnt seien noch spezielle koaxiale Bauteile von Wisi, mit deren Hilfe man Kabel verschiedenen Querschnitts stoßfrei verbinden kann. Ebenso gibt es Übergangsstücke zum Verbinden der unterschiedlichen Meßkabel verschiedener Herkunft.

Zehnder: Neu im Programm sind zwei UHF-Kanalgruppenantennen mit 18 bzw. 23 Elementen. Der Gewinn wurde mit 13 bzw. 14 dB ermittelt. — Die Antennen für den Bereich III sind auf einfache Weise auf den jeweiligen Kanal abstimmbar, indem man die Strahler an markierten Stellen abbricht. Für diesen Bereich wurde ein weiterer Typ mit 14 Elementen entwickelt, die einen Gewinn von 11,3 dB erzielt.

Für den UKW-Empfang ist eine Hochleistungsantenne mit sieben Elementen vorgesehen. Sie bringt einen Gewinn von 9 dB bei einem Vor/Rück-Verhältnis von 20 dB.

Außer Steckern mit Schraubanschluß für die neuen Normbuchsen für Rundfunk- und Fernsehempfänger sind für die Übergangszeit Zwischenstücke lieferbar. J. Conrad

Meßgeräte für Fertigung und Service

Seit der Interkama im Herbst vorigen Jahres ist noch zu wenig Zeit vergangen, so daß man an vielen Ständen der Meßgerätеindustrie die Auskunft bekam: Seit der Interkama ist unser Programm noch nicht wesentlich erweitert worden. Trotzdem sei hier ein straffer Überblick über solche Geräte gegeben, die vorwiegend den Funktechniker im Labor, im Prüffeld und in der Servicewerkstatt interessieren. Selbstverständlich ist das Gesamtangebot in Hannover viel größer gewesen und erstreckte sich auf die gesamte elektronische Meßtechnik. Eine weitere Übersicht über diesen Teil des Gebietes wird in Heft 7 der Zeitschrift ELEKTRONIK veröffentlicht werden.

Strom- und Spannungsmesser

Strom- und Spannungsmesser gibt es heute in den verschiedensten Ausführungen, vom einfachen Zeigerinstrument bis zum hochwertigen elektronischen Digitalvoltmeter. Im folgenden wurde auf eine Unterteilung in Gerätegruppen verzichtet, und die Erzeugnisse wurden lediglich alphabetisch nach dem Firmennamen aneinandergereiht. Dies ergibt einen sehr lebendigen Querschnitt durch das Gebiet der Strom- und Spannungsmessung.

Bei modernen Fertigungsprozessen lassen sich mit Digitalmeßgeräten kleinere Fehler erreichen, und die Meßgrößen lassen sich gut weiterverarbeiten. Das Ergebnis selbst wird in Ziffernform am Gerät dargestellt. Zum Weiterverarbeiten besteht die Möglichkeit, die ermittelten Werte auf einem Druck- oder Lochstreifen in Form von Meßprotokollen festzuhalten. Die *AEG* schuf hierfür das Digitalmeßgerät Digitron. Es besteht aus dem Grundgerät und der Ziffernanzeige sowie Meßeinschüben für Strom, Spannung, Widerstand, Zählen und Leistung. Als Zusatzgeräte stehen ein Meßstellenumschalter für Anwahlmessungen sowie Drucker und Locherzusätze zur Verfügung. Damit wurde ein universelles, an fast jedes in der Praxis auftretende Meßproblem anzupassendes Digitalmeßgerät geschaffen. Das Digitron eignet sich besonders gut für Reihenmessungen in Prüffeldern.

Die neuen Röhrenvoltmeter RV 20 *(Bild 1)* und MV 20 von *Grundig* sind die Nachfolger der seit Jahren bewährten Modelle RV 11 und TV 11. Durch gedruckte Schaltungen wurden sie auf den neuesten Stand der Technik gebracht. Sie zählen wieder zu den preisgünstigsten Röhrenvoltmetern auf dem deutschen Markt. Ihre geringen Abmessungen machen sie besonders handlich im Außendienst-Service. Das RV 20 ist für Gleich- und Wechselspannungsmessungen bestimmt. Außerdem lassen sich ohmsche Widerstände messen. Der Eingangswiderstand beträgt 10 MΩ auf allen sieben Gleichspannungsbereichen.

Das Millivoltmeter MV 20 eignet sich hauptsächlich zum Messen von Wechselspannungen an Verstärkern und Tonbandgeräten. Gegenüber dem Vorgängertyp wurde die Bandbreite bis 2 MHz erweitert. Damit lassen sich auch Messungen an Oszillatoren im MW- und LW-Bereich durchführen. Der kleinste Meßbereich mit 3 mV Vollausschlag und einer Ablesemöglichkeit bis zu etwa 100 µV läßt viele Messungen in Transistorschaltungen zu. Bemerkenswert ist auch der hohe Eingangswiderstand von 10 MΩ.

Ein weiteres Grundig-Millivoltmeter, Typ MV 4 *(Bild 2)*, ist ganztransistorisiert. Es kann wahlweise mit Batterien oder aus dem Lichtnetz betrieben werden. Auch dieses Voltmeter dient zum Messen kleinster Wechselspannungen von etwa 100 µV ab im Frequenzbereich von 5 Hz bis 1 MHz. Um die Anwendung im Service zu erleichtern, sind zwei über Drucktasten wählbare getrennte Eingänge vorhanden. Damit kann man schnell die Werte zweier Meßpunkte beim Abgleichen von Stereo-Decodern vergleichen. Dies vereinfacht das Einstellen der Übersprechdämpfung. Werden beide Tasten zugleich gedrückt, so läßt sich die Amplitudengleichheit beider Kanäle in Stereogeräten sehr genau einpegeln. Ferner sind durch Tastendruck wählbar eine *Effektivwert*anzeige sowie eine *Spitzenwert*anzeige. Auch die Meßbereiche werden schnell und bequem durch Tasten gewählt. Um alle Meßvorgänge auch über einen Oszillografen verfolgen zu können, sind niederohmige Ausgänge vorhanden. Für kleine Meßspannungen erweist sich der Batteriebetrieb als besonders vorteilhaft. Er verhindert Meßfehler durch Erdschleifen.

Neben den Feinmeßinstrumenten für Strom, Spannung und Leistung mit normalen Massezeigern zeigte *Hartmann & Braun* Feinmeßinstrumente mit Lichtmarkenanzeige, und zwar die Genauigkeitsklassen 0,1; 0,2 und 0,5. Infolge des masselosen Lichtzeigers ist die Empfindlichkeit dieser Geräte hoch und ihr Eigenverbrauch sehr gering. Die Anzeige ist parallaxenfrei, und wegen der Spannbandlagerung des Meßwerkes sind Reibungsfehler ausgeschlossen. Alle Geräte sind magnetisch so abgeschirmt, daß sie auch in starken inhomogenen Fremdfeldern verwendet werden können. Für weniger hohe Ansprüche steht eine Serie von Feinmeßinstrumenten der Klasse 0,5 zur Verfügung, deren Abmessungen etwas kleiner sind. Die Meßwerke haben eine gegen rauhe Behandlung unempfindliche Spannbandlagerung.

Ein recht vielseitiges Röhrenvoltmeter ist der Typ ARV 160 von *Hansen* (Vertrieb *Conrad*, Hirschau). Kräftige Umschalter und eine übersichtliche Beschriftung gewährleisten eine sichere Handhabung. Die Skala des Meßwerkes ist dreifarbig ausgeführt. Dadurch ist trotz der Vielzahl der Meßbereiche ein eindeutiges Ablesen möglich. Ein Teil des hochohmigen Spannungsteilers ist in die handliche Prüfspitze eingebaut. Hiermit können auch an aktiven Hf-Kreisen Gleichspannungsmessungen durchgeführt werden, ohne daß sich nennenswerte Verstimmungen ergeben. Der Eingangswiderstand beträgt 11 MΩ in allen Bereichen. Gemessen werden Gleichspannungen, Effektivwerte von Wechselspannungen, Spitzenwerte, Widerstände und Dezibelwerte.

Bei *Hewlett Packard* fand sich das transistorisierte batteriebetriebene Universalvoltmeter 427 A. Es mißt Gleichspannungen bis 1000 V, Wechselspannungen bis 300 V

Bild 1. Röhrenvoltmeter RV 20 von Grundig

Bild 2. Beim Millivoltmeter MV 4 von Grundig werden sämtliche Funktionen durch Tasten betätigt

Bild 4. Tonfrequenz-Millivoltmeter RV 36 von Radiometer, Kopenhagen

Bild 3. Das Röhrenvoltmeter RV 8 von Loewe Opta ist nunmehr in das Vertriebsprogramm aufgenommen worden

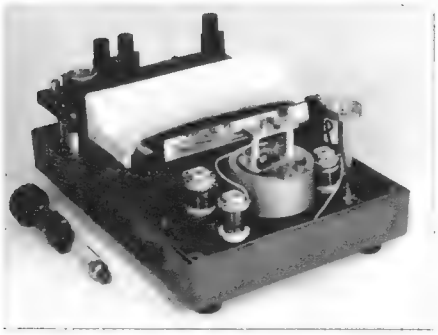


Bild 5. Drehspul-Lichtmarkeninstrument mit Doppelskala von Siemens. Das Gehäuseoberteil ist abgenommen, links liegt die Beleuchtungseinrichtung

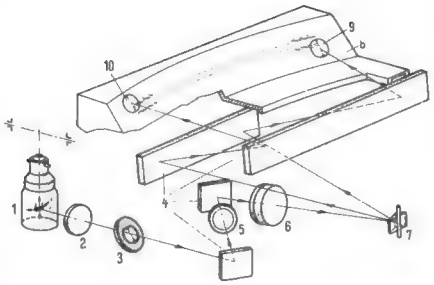


Bild 6. Strahlengang in einem Präzisions-Lichtmarkeninstrument mit Doppelskala

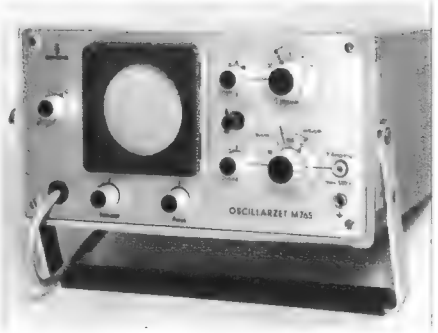


Bild 7. Oscillarzet M 765, ein kleines hochempfindliches Oszilloskop für den Tonfrequenzbereich von Siemens

und Widerstände bis 10 MΩ. Die Eingangsschaltung mit Feldeffekttransistoren ermöglicht eine konstante hohe Impedanz von 10 MΩ. Der Eingang kann gegen Masse um 500 V hochgelegt werden. Er ist bis 1200 V Gleichspannung überlastsicher in allen Bereichen. Zur Stromversorgung dient eine handelsübliche 22,5-V-Trockenbatterie. Sie reicht für 300 Betriebsstunden aus. Das Gerät ist auf Wunsch auch für Netzbetrieb lieferbar. Der Frequenzverlauf in den Wechselspannungsbereichen ist von 10 Hz bis 1 MHz praktisch linear.

Seit langem fertigte *Loewe Opta* für den eigenen Bedarf ein Röhrenvoltmeter, das ganz auf die Praxis zugeschnitten ist. Nunmehr hat man sich entschlossen, dieses Modell RV 8 *(Bild 3)* in das offizielle Lieferprogramm aufzunehmen. Der Vorteil dieser Ausführung liegt in dem sehr hohen Eingangswiderstand. Er beträgt für Gleichspannung 50 MΩ. Damit kann auch die Spannung relativ hochohmiger Quellen mit geringem Meßfehler festgestellt werden. Mit Hilfe der Dezibelskalen läßt sich das Röhrenvoltmeter zum Ausmessen der Bild- und Tonfallentiefe im Zf-Verstärker des Fernsehgerätes verwenden. Unter Zuhilfenahme eines Bezugsbandes ist die Prüfung von Tonbandgeräten möglich. Der Eingangswiderstand für Wechselspannungen beträgt 1,9 MΩ parallel zu 36 pF. Die Meßgenauigkeit von 30 Hz bis 3 MHz liegt bei ± 4 % vom Skalenendwert, von 3 MHz bis 5 MHz bei ± 40 % vom Skalenendwert. Neben Gleich- und Wechselspannungen lassen sich auch Widerstände (0...1000 MΩ) messen.

Mit einem normalen Zeiger-Vielfachmeßgerät ohne Elektronik ist man jeder Sorge um Erdverbindungen oder Betriebsstromquellen enthoben. Ein solches Gerät wird daher immer seinen Platz beim Meßtechniker behalten. Eine sehr hübsche neuzeitliche Lösung hierfür ist das Unavo 2 von *Neuberger*. Es mißt Gleichspannungen von 0,3 V bis 1500 V Vollausschlag bei etwa 20 kΩ/V. Wechselspannungen bis 3 V werden mit 333 Ω/V, höhere bis 600 V mit rund 2 kΩ/V gemessen. Der Vorteil eines solchen Instrumentes liegt auch darin, daß es sich ohne Schwierigkeiten für Ströme auslegen läßt. So besitzt das Unavo 2 fünf Gleichstrombereiche und vier Wechselstrombereiche. Ferner sind Widerstandsmessungen und Pegelmessungen möglich. Dieses auch äußerlich sehr gut aussehende Gerät ist allerdings erst vom Herbst 1966 an lieferbar.

Auch *Philips* stellte in Hannover ein neues Universalmeßinstrument P 817 als hochohmiges Vielfach-Serviceinstrument für Gleich- und Wechselspannungen, Gleich- und Wechselströme sowie Widerstände aus. Es besitzt insgesamt 28 Meßbereiche und Überlastungsschutz.

Das Tonfrequenz-Millivoltmeter Typ RV 36 von *Radiometer*, Kopenhagen, ist mit Transistoren bestückt und mißt Spannungen von 1 mV bis 300 V im Frequenzbereich von 20 Hz bis 2 MHz. Der Eingangswiderstand beträgt 2 MΩ parallel zu 30 pF. Es kann außerdem als Meßverstärker und Pegelmesser dienen *(Bild 4)*.

Die Präzisions-Lichtmarkeninstrumente mit Doppelskala von *Siemens* wurden bereits im Messevorbericht in der FUNKSCHAU 1966, Heft 9, erwähnt. Wir können hierzu nun noch einige anschauliche Bilder bringen. *Bild 5* zeigt das Instrument bei abgenommenem Gehäuseoberteil. Diese Geräte mit der höchsten Genauigkeitsklasse 0,1 besitzen eine Doppelskala von 280 mm Skalenlänge. *Bild 6* zeigt die Arbeitsweise: Anstelle des üblichen ebenen Spiegels besitzt das Meßwerk einen sogenannten Dachspiegel (7) mit zwei gegeneinander geneigten ebenen Spiegelflächen. Lichtquelle und Optiksystem (1...6) sind geknickt, um die Baulänge zu verkürzen. Der Lichtstrahl, der von der Linse 6 auf den Spiegel 7 fällt, wird durch die zueinander geneigten Flächen des Dachspiegels in zwei Teilstrahlen aufgespalten. Sie liegen auf dem Skalenblech (8) um 140 mm auseinander (9 und 10) und in verschiedener Höhe. Dadurch wird bei steigender Meßgröße von der einen Lichtmarke zunächst die untere Skalenteilung und anschließend von der zweiten Lichtmarke die obere Skalenteilung durchlaufen. Dies ergibt eine erheblich bessere Ablesemöglichkeit als bei üblichen Lichtmarkeninstrumenten.

Ein weiterer Schritt ist es von derartigen Präzisionsinstrumenten zu den Kleininstrumenten, die als Richtwert-, Aussteuerungs- und Abstimmanzeiger in Transistorempfängern und Tonbandgeräten dienen. Auf diesem Gebiet gelang es der Firma *K. H. Weigand*, so günstige Konstruktionen zu schaffen, daß damit die Preise der japanischen Meßinstrumente gleicher Art wesentlich unterschritten werden konnten. Die Frontplatten dieser Kleinstinstrumente haben kaum Briefmarkengröße. Besonders interessant ist die Ausführung DM 30 p. Sie dient als Spannungsmesser zur Kontrolle der Spannung von Trockenbatterien in Transistorgeräten. Das Instrument besitzt ein Drehmagnetmeßwerk und ist mit einer Drucktaste zum Einschalten versehen. Man drückt nur zum Kontrollieren der Batteriespannung die Taste, in der Zwischenzeit wird kein Strom unnötig verbraucht. Gerade dieses Instrument zeichnet sich durch einen extrem niedrigen Preis aus.

Oszillografen

Das Angebot auf diesem Gebiet ist kaum übersehbar. Für den Service besonders wichtig sind natürlich die Modelle, deren Preis in einem tragbaren Verhältnis zu den Aufwendungen für eine Servicewerkstatt steht. Dabei sollen die Geräte doch möglichst vielseitig verwendbar sein. Eine recht ansprechende Lösung stellt der triggerbare Breitbandoszillograf Typ 554 B von *Ultron* (Vertrieb *Dr. Hans Bürklin*) dar. Der von Gleichspannung bis 5 MHz reichende Arbeitsbereich des geeichten Vertikalverstärkers erlaubt die Darstellung von Gleich- und Wechselspannungen im Amplitudenbereich 0,1...500 V und im Zeitmaßstab 0,2 µsec bis 2,5 sec/cm. Der geeichte Kippgenerator mit Triggereinrichtung gestattet die Untersuchung von Signalen mit veränderlicher Periodendauer oder von einmaligen Einschwing- und Ausgleichvorgängen. Die Oszillogramme erscheinen auf dem Bildschirm der 13-cm-Elektronenstrahlröhre in einem beleuchteten Rasternetz. Trotz der Bestükkung mit 20 Röhren, drei Transistoren und drei Dioden konnten günstige Abmessungen und ein tragbares Gewicht erzielt werden, so daß sich das Gerät auch zum Außendienst eignet.

Eine Neuentwicklung speziell für den Service ist auch der triggerbare Impulsoszillograf Typ Sioskop EO 1/77 U von *Hansen* (Vertrieb *Werner Conrad*). Erwähnt sei hierbei die eingebaute symmetrische Verzögerungsleitung im Y-Verstärker. Sie verzögert das Meßsignal um etwa 0,4 µsec, um bei kurzen Impulsen die den Kippgenerator auslösende Impulsflanke voll sichtbar zu machen. Beide Meßverstärker sind mit geeichten Eingangsteilern versehen. Der Preis für diesen Oszillografen liegt noch unterhalb der Abschreibungsgrenze.

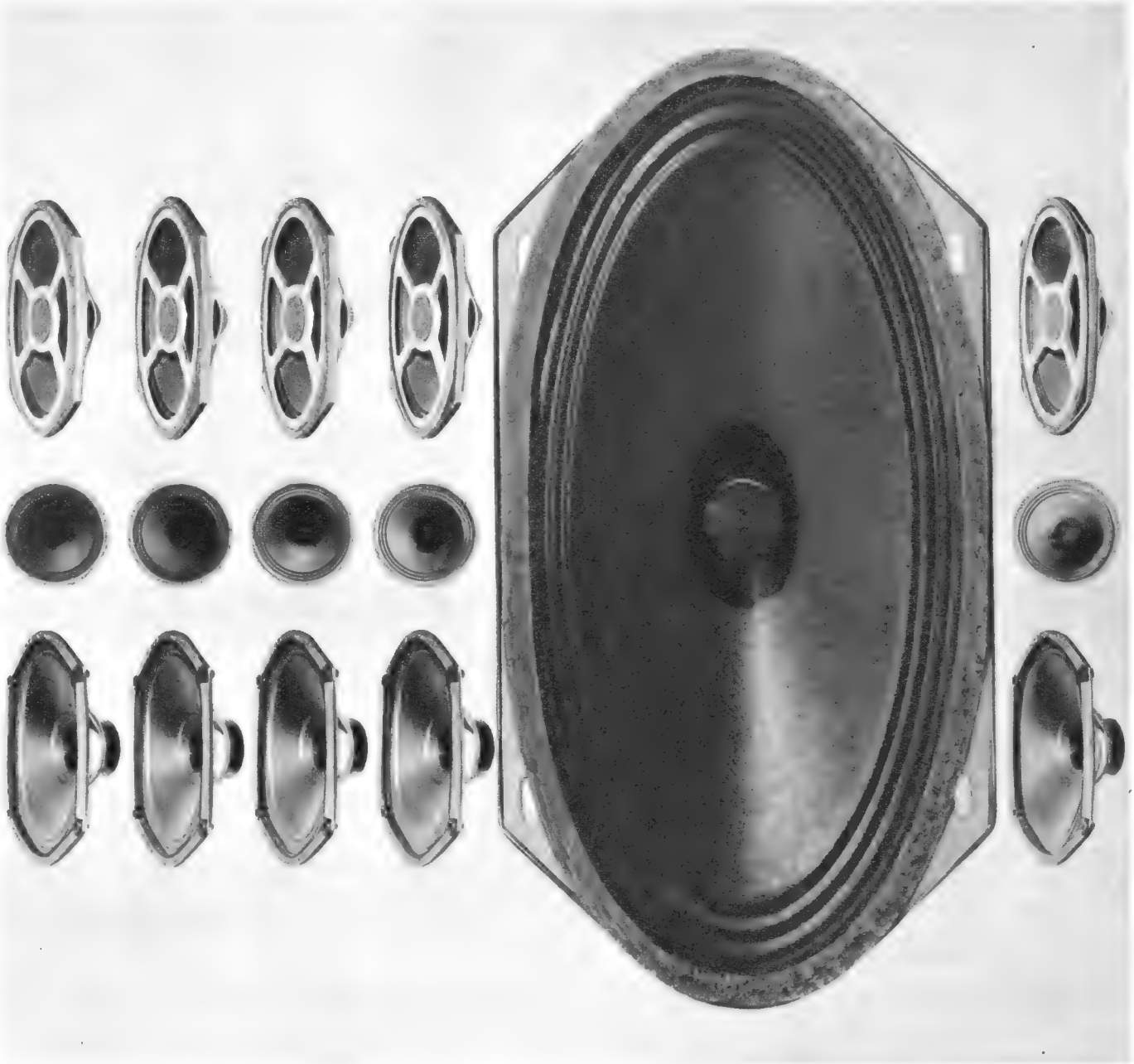
Zwei neue Oszillografen von sehr ansprechender äußerer Form lernten wir bei *Siemens* kennen. Der Oscillarzet M 222 ist ein als Tischgerät und zum Einbau in Meßgestelle geeigneter handlicher Elektronenstrahloszillograf mit rechteckigem 13-cm-Schirm und einer Bandbreite von 0 bis 6 MHz. Der Oscillarzet M 765 *(Bild 7)* ist ein kleines hochempfindliches Oszilloskop für den Tonfrequenzbereich mit einer Bandbreite von 5 Hz bis 100 kHz. Der Eingangsverstärker besteht dabei bereits aus einem Festkörperschaltkreis (integrierte Schaltung). Da die Versorgungsspannung für diesen empfindlichen Verstärker besonders stabil und oberwellenfrei sein muß, und der technische Aufwand hierfür gering gehalten werden sollte, wird die Betriebsspannung für diesen Eingangsverstärker aus zwei handelsüblichen Monozellen entnommen. Der Energiebedarf ist so gering, daß ein Batteriesatz 1000 Betriebsstunden vorhält. Für die übrige Stromversorgung ist ein Netzteil eingebaut.

Meßsender und Meßplätze

Für Serienmessungen in Prüffeldern eignet sich der elektronisch gesteuerte Meßstellenumschalter Multitact von *Gossen*. Er legt eine Reihe von Meßstellen periodisch nacheinander an ein gemeinsames Anzeigeinstrument oder eine zentrale Überwachungseinheit. Die Umschalterbaugruppen sind durch ihre hermetisch abgeschlossenen Kontakte besonders zum digitalen Messen kleiner Spannungen und Ströme geeignet. Die Taktfolge kann in fünf verschiedenen Stufen von 1 sec bis 60 sec gewählt werden. Das System ist durch Baugruppen mit Steckkarten sehr anpassungsfähig an die unterschiedlichsten Verwendungszwecke gemacht worden.

Der neue Fernseh-Signalgenerator SG 4 *(Bild 8)* von *Grundig* liefert neben den bisherigen Bildmustersignalen (Balken vertikal oder horizontal sowie Gittermuster) jetzt auch ein Punktraster zum Beurteilen der Bildschärfe über die gesamte Leuchtschirmfläche. Damit läßt sich die Konvergenz an Farbbildröhren einstellen, so daß der neue Generator auch für den Farbfernseh-Service gerüstet ist. Beim Anschluß eines Grundig-Fernauges mit einer geeigneten Testbildvorlage können auch in den Sendepausen Empfänger auf Linearität und Geometrie abgeglichen werden.

Der *Hansen*-Selektograf SO 86 F (Vertrieb *Conrad*) enthält in einem Gehäuse Fernsehwobbler, Markengeber und Oszillograf. Man kann damit selektive Hf-Verstärker abglei-



SEL-Lautsprecher für jeden Anspruch

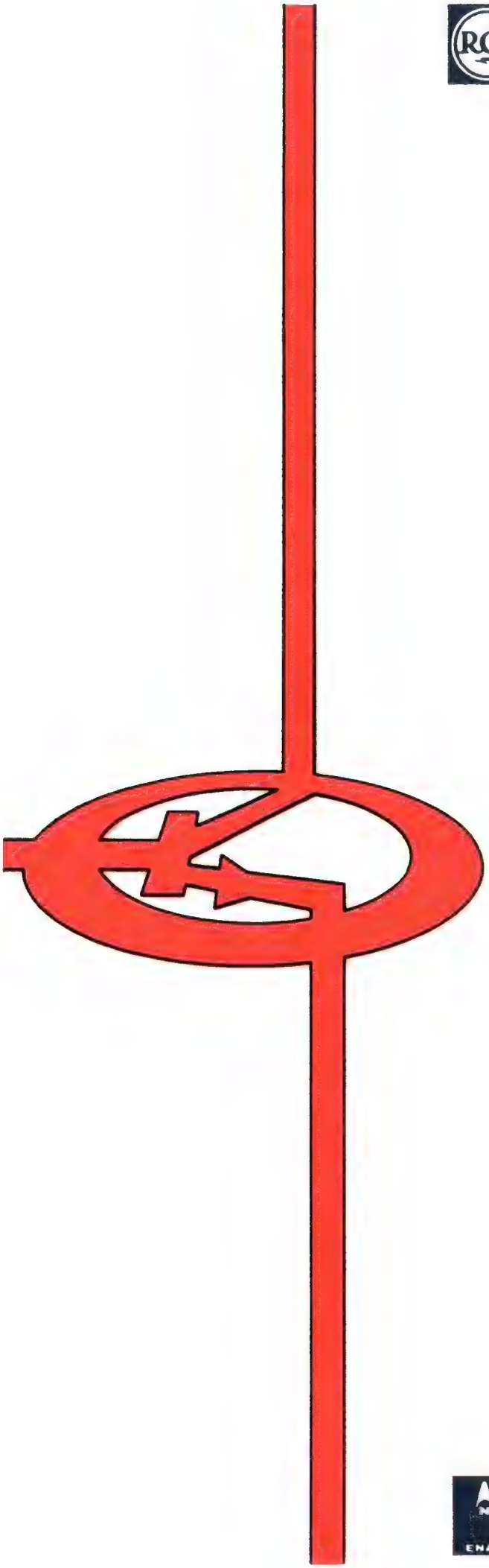
Rundlautsprecher von 57 bis 310 mm Ø
Ovallautsprecher von 75 x 130 bis 180 x 260 mm
Kleinstlautsprecher für tragbare Geräte
Flachlautsprecher für beengte Raumverhältnisse, Lautsprecher mit abgeschirmten Magneten für Fernsehempfänger

Hochton- und Tieftonlautsprechersysteme
Hi-Fi-Lautsprecherkombinationen

Standard Elektrik Lorenz AG
Geschäftsbereich Bauelemente
Vertrieb Rundfunk- und Fernsehbauteile
73 Esslingen, Fritz-Müller-Straße 112

. . . die ganze nachrichtentechnik

SEL



HALBLEITER

Wenn mit dem Fortschritt in der Technik Qualität + Preiswürdigkeit entscheidend sind…

UHF- und VHF-Kleinsignaltransistoren in Silizium-NPN-Epitaxial-Planartechnik

Silizium-NPN-Planar-Transistoren

Epitaxiale PNP-Silizium-Transistoren

Silizium-NPN-Leistungstransistoren für Anwendungen als Leistungsschalter in hochwertigen NF-Verstärkern und NF-Schaltungen der industriellen Elektronik

Schnelle Schalter und Kerntreiber in Silizium-NPN-Epitaxial-Planartechnik

Silizium-NPN-Leistungstransistoren für schnelle Schalter und Wandler

Silizium-Leistungstransistoren in TO-5- und TO-66-Version mit fest angebautem Kühlkörper

HF-Leistungstransistoren in Overlay-Technik

Silizium-Thyristoren

Silizium-Leistungsgleichrichter

Transistoren und Bausätze der Unterhaltungs-Elektronik

…dann sollte RCA Ihr Partner sein!

Wir informieren Sie über

RCA-Halbleiter – ein deutsches Vorzugsprogramm:	Nr. 524
RCA-Thyristoren und Triacs:	SCR-500
Integrierte Schaltkreise:	Nr. 512

Unser Katalog Nr. 524 gibt Ihnen außerdem eine Zusammenstellung der gesamten RCA-Literatur für alle Bauelemente der Elektronik und Nachrichtentechnik einschl. Elektronenröhren.

Funkamateure fordern bitte kostenlos die laufende Zusendung der „RCA-HAM-TIPS" an.

Schreiben Sie uns: Alfred Neye-Enatechnik, 2085 Quickborn-Hamburg, Schillerstr. 14, Telex 02-13 590.

Haben Sie Halbleiterprobleme?
Dann rufen Sie bitte einen unserer Ingenieure in Quickborn-Hamburg (0 41 06/40 22), Berlin (3 69 88 94), Stuttgart (07 11/79 38 69) oder München (08 11/59 45 28) an!

ALFRED NEYE ENATECHNIK

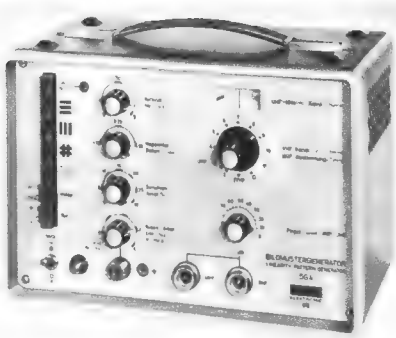


Bild 8. Der neue Bildmustergenerator SG 4 von Grundig

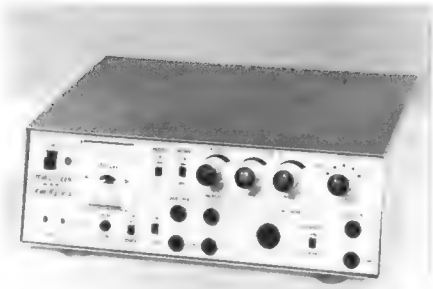


Bild 9. Stereo-Coder Typ 76 011 von Loewe Opta

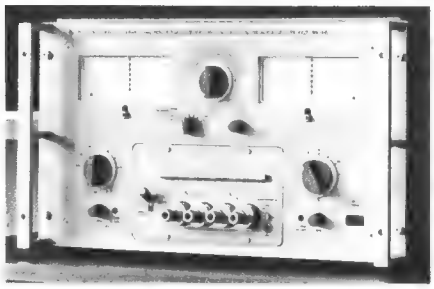


Bild 10. Auch von angelernten Kräften ist der Toleranz- und Verlustfaktorzeiger zur Prüfung von Bauelementen von Rohde & Schwarz zu bedienen

chen, unerwünschte Resonanzstellen ermitteln, Übertragungssysteme auf Reflexionen überprüfen und andere Frequenzgangmessungen durchführen. Hauptsächlich ist das Gerät jedoch für den Fernsehservice geeignet.

Heathkit gab als Beispiel für die Grundausstattung eines preisgünstigen aber hochwertigen Hf-Meßplatzes folgende Geräte aus dem Fertigungsprogramm an: Nf-Millivoltmeter IM-21 E, Signalverfolger IT-12 E, Universal-Röhrenvoltmeter IM-11/D, Universal-Prüfsender IG-102 E und den Fernseh-Breitbandoszillografen de luxe IO-12 E. Ein solcher Meßplatz ist betriebsfertig für weniger als 2000 DM zu haben. Baut man die Geräte selbst aus Bausätzen zusammen, dann kommt er sogar nur auf etwas mehr als 1200 DM zu stehen.

Der vollständig mit Transistoren bestückte Multiplex-Stereo-Coder 76011 von *Loewe Opta (Bild 9)* wurde auf Grund der Erfahrungen beim Bau von Stereo-Codern für UKW-Rundfunksender entwickelt. Er ist geeignet zur labormäßigen Entwicklung und zum Überprüfen, Abgleichen und Reparieren von Stereo-Rundfunkempfängern bzw. Stereodecodern. Außerdem ermöglicht er dem Rundfunkhändler die Vorführung von Hf-Stereofonie aus eigenen Musikprogrammquellen, wie Schallplatten oder Tonbändern in studiogerechter Qualität. Er liefert ein komplettes Multiplex-Stereosignal nach dem Pilottonverfahren. Alle zum Abgleichen von Decodern notwendigen Einzelsignale lassen sich einstellen. Dabei ist der Preis so günstig, daß man je ein Gerät für Vorführzwecke und für die Werkstatt anschaffen kann.

Über den *Nordmende*-Stereo-Coder für den Service berichtete die FUNKSCHAU bereits in Heft 9, Seite 286. Nordmende erweiterte ferner den Universalwobbelmeßplatz UWM 346 durch neue Einschübe. Der Sichteinschub (10 cm) Typ 361.02 wurde speziell zum Aufzeichnen von Wobbelkurven geschaffen. Er besitzt einen empfindlichen Y-Verstärker und 2,3 kV Gesamtbeschleunigungsspannung, um eine große Helligkeit zu erzielen. – Der Festmarken-Einschub Typ 364 liefert acht Festmarkenfrequenzen. Sie lassen sich einzeln und auch paarweise einschalten. – Der AM-Einschub erweitert den Frequenzbereich des Wobbelmeßplatzes bis hinab zu den Rundfunkbändern. – Außerdem stehen noch Einschübe für die Breitband-Wobbelmeßtechnik im Videobereich und für Umsetzer- und Vierpolmessungen zur Verfügung. Nordmende gibt übrigens in der neuen Druckschrift über elektronische Meß- und Prüfgeräte 1966/67 auch nützliche Aufstellungen über verschiedene Service-Meßplätze und Spezial-Meßplätze.

Bei dem neuen Fernsehwobbler GM 2877 S von *Philips* besteht die Umschaltmöglichkeit für getrennte Arbeitsweise des festen, des veränderlichen und des Markierungsoszillators. Die Oberwellen werden stark gedämpft, so daß eine eindeutige Aussage über die dargestellte Frequenzcharakteristik möglich ist. Die Frequenzmarkierungen lassen sich genau ablesen. Die Amplitude des Markierungssignales ist unabhängig von ihrer Lage auf der Durchlaßkurve.

Speziell zum Untersuchen der Stereo-Übertragungsqualität von FM-Empfängern und Demodulatoren im UKW-Bereich ist der neu entwickelte Stereomeßsender Typ SMSF von *Rohde & Schwarz* bestimmt. Die beiden Frequenzbereiche umfassen 87 bis 108 MHz und für die Zwischenfrequenz 10,2 bis 11,2 MHz. Der raumsparend aufgebaute Sender verarbeitet die Modulationsfrequenzen mit dem bei Stereobetrieb für minimales Übersprechen erforderlichen kleinen Amplituden- und Phasengang. Auch können sehr geringe nichtlineare Verzerrungen und hohe Störabstände gemessen werden. Der Modulationsklirrfaktor liegt unter 0,5 %, die Frequenzkonstanz bei 1 kHz.

Zur Automatisierung des Messens von Bauelementen dient der Toleranz- und Verlustfaktorzeiger KVZT von *Rohde & Schwarz*. Kondensatoren, Spulen und Widerstände können damit bei Frequenzen von 120 Hz, 1 kHz, 100 kHz und 1 MHz mit einer maximalen Meßgeschwindigkeit von $^1/_{10}$sec geprüft werden. Die niedrige Frequenz von 120 Hz ist dabei für hochohmige Widerstände und große Induktivitäten bestimmt. *Bild 10* zeigt die Ansicht des Gerätes, das auch von Anlernkräften bedient werden kann.

Zur weitgehenden Automatisierung der Prüf- und Abgleicharbeiten an Filtern und anderen Meßobjekten zeigte *Rohde & Schwarz* erstmalig in Hannover einen programmierbaren Meßplatz. Die Grundausstattung besteht aus dem Dekadischen Hf-Meßsender SMDH *(Bild 11)*. Seine Ausgangsfrequenz läßt sich in kleinsten Schritten von 1 Hz im Bereich von 0 bis 50 MHz fernsteuern. Dazu gehört eine Eichleitung, deren Dämpfung von 0 bis 100 dB in 0,1-dB-Schritten ebenfalls ferneingestellt werden kann. Ein handbedienter Programmgeber für zehn auswählbare Frequenz-Dämpfungskombinationen und ein Breitbandvoltmeter vervollständigen den Meßplatz. Beim Durchmessen ergeben einwandfreie Filter bei allen Meßpunkten einen konstanten Ausschlag. Abweichungen von der Sollkurve werden dagegen direkt angezeigt.

Quarzgenaue Frequenzgeneratoren mit digitaler Einstellung zeigte *Schlumberger*. Der Digital-Signal-Generator FS 30 arbeitet mit einem eingebauten thermostatisch geregelten 1-MHz-Quarzgenerator. Im Frequenzbereich von 10 kHz bis 32 MHz ergeben sich damit Quarzrastschritte von 10 Hz. Mit der Feineinstellung lassen sich noch ± 0,05 Hz einstellen. Ein Gerät zur Erweiterung des Gesamtbereiches bis 470 MHz ist lieferbar.

Der Frequenzanzeiger FA 990 *(Bild 12)* von *Telefunken* arbeitet als elektronischer Zähler. Er zeigt in der Ausführung FA 990/30 Empfangsfrequenzen von 10 kHz bis 30 MHz so an, daß keine Umrechnung notwendig ist. Erweiterungen bis 200 MHz sind vorgesehen. Je nach Bedarf läßt sich eine Anzeigegenauigkeit von 1 Hz, 10 Hz oder 100 Hz wählen. Die Kommastelle wird automatisch angezeigt. Das Ergebnis läßt sich auch ausdrucken.

Ohmmeter und Meßbrücken

Neuberger stellte ein gut gestaltetes Ohmmeter Typ Omeco 2 vor. Der Meßbereich und der Zustand der eingebauten Batterie werden eindeutig angezeigt. Der Meßwert läßt sich übersichtlich ohne Umrechnen ablesen. Der Meßumfang reicht von 10 Ω bis 1 MΩ.

Von *Metravatt* stammt der Isolationsmesser Metriso, *Bild 13*. Er dient zum Messen des Isolationszustandes elektrischer Anlagen und arbeitet mit 600 V Meßgleichspannung. Sie wird aus handelsüblichen Trockenbatterien durch einen Gleichspannungswandler erzeugt und elektronisch konstant gehalten. Die Meßgenauigkeit in den beiden Meßbereichen 0...0,3 MΩ und 0,2 bis 100 MΩ beträgt ± 1,5 % der Skalenlänge.

Eine hochwertige Meßbrücke für C, R, L, Q und tan δ, Typ 4260 A, stellte *Hewlett-Packard* vor. Die Werte für Kapazitäten, Widerstände und Induktivitäten werden unmittelbar an Digitalskalen angezeigt. Einheit sowie Komma erscheinen automatisch. Das Gerät enthält fünf Brückenschaltungen. Sie werden mit Gleichspannung oder von einem eingebauten 1-kHz-Oszillator gespeist. Für Messungen mit anderen Frequenzen kann ein externer Oszillator angeschlossen werden.

Antennenprüfgeräte

Loewe Opta und *Siemens* brachten neue Modelle ihrer bekannten Antennenprüfgeräte heraus. Das Antennenmeßgerät 76 305 von Loewe Opta entspricht im wesentlichen dem in der FUNKSCHAU 1965, Heft 12, Seite 338, beschriebenen Vorläufer, jedoch werden die neuen VDE-Bestimmungen 0855 Teil 2 für Errichtung von Antennenanlagen zusätzlich erfaßt. Das bezieht sich besonders auf die Pegelwerte zur Verhinderung von Kreuzmodulationen.

Über das neue Antennenprüfgerät SAM 371 von Siemens berichten wir auf Seite 378 dieses Heftes.

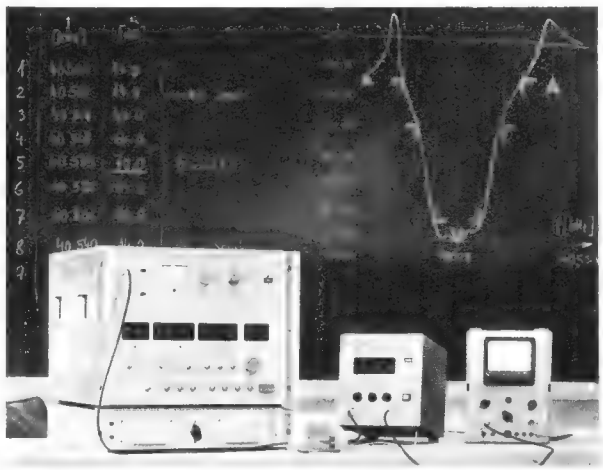


Bild 11. Meßplatz mit dem dekadischen Hf-Meßsender SMDH von Rohde & Schwarz

Bild 12. Der Telefunken-Frequenzanzeiger FA 990 arbeitet als elektronischer Zähler. Die Kommastelle wird automatisch angezeigt

Bild 13. Der Isolationsmesser Metriso von Metrawatt arbeitet mit 600 V Meßgleichspannung, die von einem Gleichspannungswandler erzeugt wird

Bild 14. Zur Präzisionsklasse gehört der kleine Schallpegelmesser ELT von Rohde & Schwarz, der nur 650 g wiegt

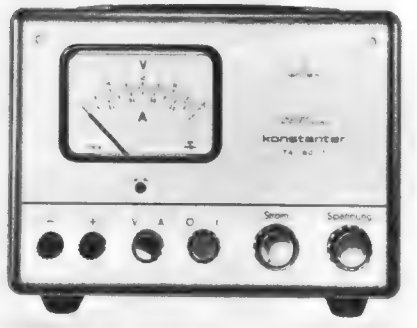


Bild 15. Gossen-Netzgerät Typ Konstanter mit Strom- und Spannungsregelung. Man kann mehrere Geräte parallel oder in Serie schalten

Das *Ultron*-Antennentestgerät 505 B ist ebenfalls ein verbessertes Nachfolgemodell. Es dient zum Messen der relativen Feldstärke von UKW- oder Fernsehsignalen mit Hilfe eines Zeigerinstrumentes. Die Tonmodulation wird dabei mit einem Kopfhörer abgehört.

Fehlersuche und Schallmessung

Grundig brachte den neuen handlichen Signalverfolger SV 2 heraus. Er ist mit Transistoren bestückt und netzunabhängig. Mit dem zugehörigen Universal-Tastkopf kann man das Empfangssignal von der Antenne bis zum Nf-Ausgang eines Empfängers verfolgen. Zusätzlich ist ein Generator-Tastkopf zum Signaleinspeisen erhältlich.

Siemens machte mit einem neuen Meßgerät für Funkentstörung bekannt. Es gestattet Störspannungs- und Feldstärkemessungen nach VDE 0876 und 0877, dient zur eigenen Anlagenentstörung, zur Fehlersuche bei Hochspannungsleitungen und ist für hochempfindliche selektive Hf-Spannungsmessungen vorgesehen.

Nur 650 g wiegt der neue Schallpegelmesser ELT *(Bild 14)* von *Rohde & Schwarz*. Das Gerät erlaubt Präzisionsmessungen und mißt Lautstärken von 55 bis 120 dB. Impulsförmige Geräusche, wie das Knattern eines Mopeds, werden gehörrichtig angezeigt. Das Gerät ist wichtig wegen des in Vorbereitung befindlichen Gesetzes zur Lärmbekämpfung.

Stromversorgung und Hochspannungsprüfung

Von den bereits in der FUNKSCHAU 1966, Heft 9, besprochenen stabilisierten *Gossen*-Netzgeräten vom Typ Konstanter mit Strom- und Spannungsregelung können wir jetzt hier das Modell T 4 80 1 in *Bild 15* vorstellen. Mehrere dieser Geräte können ohne besondere Maßnahme in Serie oder parallel geschaltet werden, wenn eine höhere Ausgangsspannung oder ein größerer Ausgangsstrom benötigt wird.

Das Hochspannungsprüfgerät NU 801 von *Nucletron* dient zum Messen der Durchschlagsfestigkeit von Bauteilen, und zwar speziell in automatischen Meßeinrichtungen. Beginn und Ende der Messung sind fernbedienbar, ebenso die Einstellung des Meßspannungsendwertes. Durch ein in Entwicklung befindliches digitales Anzeigegerät mit Druckeranschluß läßt sich ein vollautomatischer Ablauf direkt am Fließband erreichen.

Otto Limann

Röhren, Halbleiter und integrierte Schaltkreise

„Dicke" Endröhren haben noch Chancen

Trotz der fast vollständigen Transistorisierung der Nf-Verstärker haben Leistungs-Endröhren noch Chancen. Sie erzielen bei reiner Spannungsaussteuerung in einer einzigen Stufe Sprechleistungen, für die man in der Transistortechnik einen wesentlich höheren Aufwand benötigt. *Telefunken* und *Valvo* erweiterten deshalb das Röhrenprogramm um die Leistungspentode EL 5000. Ihre elektrischen Daten stimmen im wesentlichen mit der EL 500 überein. Die Anodenverlustleistung wurde jedoch auf 20 W erhöht. Zwei Röhren im Gegentakt-B-Betrieb liefern 40 W Dauerton-Sprechleistung bei 5 % Klirrfaktor. Die neue Röhre dient außerdem für Breitbandverstärker, als Längsröhre in geregelten Netzgeräten und als kommerzielle Zeilenablenk-Endröhre.

Telefunken bringt ferner eine 8-W-Leistungstriode EC 8020 mit einer Steilheit von 60 mA/V für VHF-Verstärker in Gitterbasisschaltung heraus.

Bekannt ist auch, daß für die kommenden Farbfernsehempfänger eine Reihe von Endpentoden aufgelegt wurde. Erwähnt sei hier auch die Bedeutung der zugehörigen Hochspannungs-Ballasttriode PD 500 mit einer Verlustleistung von 30 W. Die normalen Belastungsänderungen der Bildröhrenhochspannung durch dunkle und helle Bildteile bewirken theoretisch bei hellen Bildteilen einen größeren Strahlstrom und damit ein geringfügiges Zusammenbrechen der Hochspannung. Das bedeutet, daß das Bild etwas größer wird, denn bei geringerer Anodenspannung wird der Elektronenstrahl der Bildröhre weicher und deshalb weiter abgelenkt. Beim Schwarzweißbild bemerkt das Auge jedoch diese winzige Bildgrößenänderung nicht. Anders dagegen ist es bei der Farbbildröhre. Eine Strahlverschiebung von 20 µm läßt den Strahl bereits in das Nachbarloch der Lochmaske fallen. Das Bild verfärbt sich schlagartig. Die Ballasttriode nimmt jedoch die unterschiedlichen Belastungen auf, die Hochspannung bleibt konstant. Für diesen Zweck – 25 kV Hochspannung sind zu verarbeiten – dürfte die Röhre kaum durch Halbleiter zu ersetzen sein.

Große Sendeleistungen nur mit Röhren

Große Leistungen bei Nachrichtensendern und Industriegeneratoren lassen sich nur mit Röhren erzielen. So liefert die siedegekühlte Sendetriode RS 1828 von *Telefunken* 600 kW bei hoher Steilheit und Leistungsverstärkung. Speziell für Einseitenbandsender mit hohen Linearitätsforderungen schuf Telefunken die strahlungsgekühlte 250-W-Sendepentode YL 1260. Sie erhielt eine so hohe Steilheit, daß nun allerdings sämtliche Vorstufen mit Transistoren bestückt werden können. Die Röhre wird auch für Breitband- und Nf-Leistungsverstärker empfohlen. Aus dem neuen *Valvo*-Senderöhrenprogramm sei die koaxiale Sendetriode YL 1330 erwähnt. Sie liefert bis zu 11 kW Ausgangsleistung bei 46 dB Kreuzmodulationsabstand.

Oszillografen- und Kameraröhren

Fünf neue Oszillografenröhren, sämtlich mit Planschirm, stellte allein *Telefunken* zur Hannover-Messe vor. Für handliche Serviceoszillografen dient die Röhre D 9–10 mit ausnutzbarer Schirmfläche 70 mm × 40 mm und kleiner Baulänge (maximal 206 mm). Dabei beträgt der Heizstrom nur 100 mA bei 6,3 V Heizspannung. Eine sehr empfindliche Oszillografenröhre ist die D 13–44 von Telefunken. Mit nur 2 V bzw. 4 V läßt sich der Strahl bereits um 1 cm auf dem Bildschirm ablenken.

Bei *Valvo* erschien die Oszillografenröhre D 13–45 GH mit rechteckigem, metallhinterlegtem Planschirm, Nachbeschleunigung und seitlich herausgeführten Anschlüssen für die Ablenkplatten. Die Platten sind vierfach unterteilt, dadurch ergibt sich eine Bandbreite bis oberhalb 100 MHz. Auch diese Röhre besitzt sehr kleine Ablenkkoeffizienten. Sie ist geeignet für transistorbestückte Geräte. Mit Hilfe von Korrekturspulen kann das Strahlraster sehr exakt auf das Meßraster ausgerichtet werden.

Das *Valvo-Vidikon* XQ 1010 ist für kleine, stark auf Stoß und Vibration beanspruchte Fernsehkameras mit geringem Stromverbrauch bestimmt. Die Anodenspannung beträgt nur 300 V, die Linearitätsfehler sind ≤ 2 %. – Die Valvo-Farb-Plumbikons erhalten neuerdings eine zusätzliche 6 mm dicke und an den Seiten geschwärzte Glasplatte aufgesetzt. Sie verhindert Totalreflexionen und damit Farbverfälschungen. Im Interesse einer gleichmäßigen Fertigung werden künftig auch die Schwarzweißröhren mit dieser Zusatzscheibe ausgerüstet.

Kaltkatodenröhren und Mikrolampen

Zur Röhrentechnik im weitesten Sinne gehören auch Glühlampen sowie Glimmröhren, heute meist als Kaltkatodenröhren be-

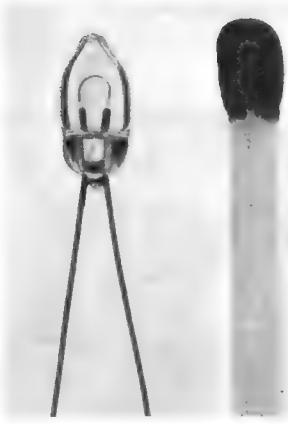


Bild 1. Subminiatur-Glühlampe für optoelektronische Anordnungen (Philips)

Bild 2. Neue Galliumarsenid-Laserdiode von Siemens

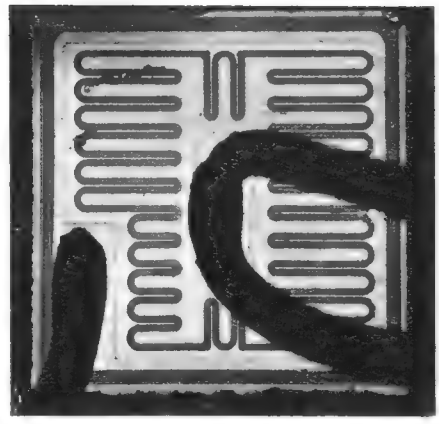


Bild 3. Geometrie des Planar-Epitaxial-Transistors 2 N 3920 von Fairchild

zeichnet. Die neue Subminiatur-Kaltkatodenröhre ZA 1001 von *Valvo* wurde speziell für Nf-Generatoren und elektronische Musikinstrumente entwickelt. Weitere Valvo-Kaltkatodenröhren dienen als Schalt- und Anzeigeelemente in Rechenanlagen und Zählschaltungen. Um bei den Röhren dieser neuen Serie zu verhindern, daß die Umgebungsbeleuchtung die Zünd- und Löschspannung beeinflußt, sind der Edelgasfüllung Spuren von Tritium zugesetzt worden.

Eine Röhrenentwicklung, deren Bedeutung zunächst geringfügig erscheint, sind die Subminiatur-Glühlampen. Sie dienen als Kaltleiter und für foto- bzw. optoelektronische Bauelemente, d. h. zum Schalten, Regeln und Steuern mit Hilfe von Lichtquellen und Fotodioden. *Philips* entwickelte hierfür eine Subminiatur-Glühlampe von 6 mm Länge und 3,1 mm Durchmesser *(Bild 1)*. Die Lebensdauer beträgt mindestens 4000 Stunden. *Sylvania* bietet für den gleichen Zweck Lampen an, die nur so groß wie ein Reiskorn sind (4,3 mm lang, 1,4 mm Durchmesser). Sie sind mit Strömen von 10...20 mA bei maximal 1,2 V Spannung zu betreiben. Die Wendeltemperatur und damit der Lichtstrom folgen dabei noch Heizstromimpulsen von 20 msec Dauer. Der Kaltwiderstand liegt bei 6...9 Ω, der Warmwiderstand bei 70...100 Ω. Der Lichtpunkt ist kleiner als 0,4 mm².

Bei den Lichtquellen seien auch gleich die für die Optoelektronik wichtigen Gallium-Arsenid-Leuchtdioden erwähnt. Durch exakt definierte Begrenzungsflächen erhalten sie Lasereigenschaften und senden koheräntes Licht, meist im Infrarotgebiet, aus. *Siemens* liefert hiervon eine neue Ausführung *(Bild 2)*. Diese Dioden können direkt mit Impulsen von 100 A Spitzenleistung bei einer Impulsdauer von 10^{-8} sec gesteuert werden. Sie liefern dann ultrarote Lichtblitze bzw. Laserstrahlen mit einer Wellenlänge von 0,84 µm. Die aus einer Fläche von 0,25 mm austretende Lichtleistung ist so groß, daß damit ein Signal bis zu 10 km Entfernung übertragen werden könnte.

Transistoren für die Fernseh-, Rundfunk- und Verstärkertechnik

Die Unterhaltungselektronik ist das Gebiet, auf dem die Halbleiterfertigung zu lohnenden Stückzahlen kommen kann. Viele Neuheiten werden hierfür angeboten. Die folgende, nach Firmennamen alphabetisch geordnete Übersicht kann aus Platzgründen nur Stichworte bringen.

Fairchild bietet mit dem npn-Silizium-Planar-Transistor BF 174 einen 3-W-Typ für Video-Endstufen an. Der Siliziumtransistor BD 111 der gleichen Firma verträgt sogar 15 W Verlustleistung. Er dient zum Bestücken von Vertikal-Endstufen und als Nf-Leistungstransistor für Autoempfänger. *Bild 3* zeigt den Aufbau eines ähnlichen 15-W-Transistors von Fairchild. Ein weiterer Silizium-Planar-Transistor BF 161 ist für UHF-Fernsehverstärker bestimmt. Er ergibt bei 24 V Speisespannung 12 dB Leistungsverstärkung bei 800 MHz. Die Kollektorverlustleistung von 175 mW gestattet eine wirksame automatische Verstärkungsregelung. Schließlich nennt Fairchild noch den npn-Silizium-Planar-Transistor BC 132. Er eignet sich besonders für Tonfrequenzstufen mit niedrigem Rauschpegel und für direkt gekoppelte Schaltungen. Die Kleinsignal-Stromverstärkung liegt bei fast 50 dB.

Intermetall legt das Schwergewicht an Neuheiten auf Sendetransistoren und Kapazitätsdioden.

Die *RCA*, in Hannover vertreten durch *Alfred Neye*, bietet für hochwertige Nf-Verstärker eine neue Reihe, die npn-Silizium-Leistungstransistoren mit *homotaxialer Basis*, an. Dieser Ausdruck wurde abgeleitet aus *homogen* und *axial*. Er soll bedeuten, daß die Basis keine Störstellenanteile in axialer Richtung aufweist. Daraus ergeben sich als Vorteile kleinere Sättigungsspannungen und ein größerer Arbeitsbereich. Verfügbar sind zwölf Typen mit Kollektorströmen bis zu 1 A, 4 A, 15 A und 30 A und zulässigen Verlustleistungen von 5 W bis 150 W (bei 25 °C).

Sesco, vertreten durch *Thomson*, Frankfurt am Main, bietet einen VHF-Silizium-Planar-Epitaxial-Transistor Typ 80 T 2 als Verstärker und Oszillator bis 200 MHz an.

Siemens verfeinerte die Mesatechnik. Mit der neuen Mesa-II-Technik gelingt es, mit Hilfe von Fotomasken kompliziertere Systemgeometrien herzustellen und damit die Transistoren besser ihrem Verwendungszweck anzupassen. Der UHF-Transistor AF 239 ist in dieser Technik hergestellt. Er hat bei der Frequenz 800 MHz eine Rauschzahl von $F = 3$ und eine Verstärkung von 14 dB. Dieser Fortschritt bei Eingangstransistoren für UHF-Tuner verlangte auch eine Verbesserung der VHF-Kanalwähler. Mit dem Typ AF 109 R stellt Siemens einen VHF-Eingangstransistor vor, der bei 200 MHz eine Rauschzahl von weniger als 3 hat. Die Siemens-Hochfrequenz-Leistungstransistoren bestehen aus vielen Einzelemittern, die durch aufgedampfte Leiterbahnen parallelgeschaltet werden. Der Transistor BLY 22 *(Bild 4)* liefert eine Ausgangsleistung von mehr als 3 W bei einer Frequenz von 400 MHz.

Bei den Niederfrequenzverstärkern gewinnen die Komplementärstufen an Bedeutung. Deshalb schuf Siemens einen Komplementärtyp zum bisherigen Transistor AD 162. Dieser neue Transistor hat die Bezeichnung AD 161 und liefert in einer Komplementär-Endstufe eine Ausgangsleistung von 5 bis 10 W.

Für Hi-Fi-Endstufen werden Transistoren mit höherer Grenzfrequenz verlangt, sonst tritt durch die Phasendrehung im oberen Drittel des hörbaren Bereiches eine gewisse Belastung auf, die den Klirrfaktor ungünstig beeinflußt. Eine wesentliche Verbesserung ist mit diffundierten Germaniumtransistoren, z. B. mit den neuen Typen AD 166 und AD 167 von Siemens, zu erreichen. Infolge der höheren Grenzfrequenzen dieser Transistoren verlagern sich die Schwierigkeiten auf Frequenzen, die oberhalb des hörbaren Bereiches liegen. Diese Transistoren liefern im Gegentaktbetrieb eine Ausgangsleistung von 15 bis 20 W, dabei kann ein praktisch linearer Frequenzgang bis 20 kHz erreicht werden. Bei geeigneter Gegenkopplung wird der Klirrfaktor im gesamten Übertragungsbereich unter 0,2 % gehalten.

Telefunken weist auf die Vorteile der neuen preisgünstigen Siliziumtransistoren BC 129, BC 130, BC 131 für rauscharme Nf-Verstärker hin.

Texas Instrument veröffentlichte verschiedene Schaltungsbeispiele für die Rundfunk- und Verstärkertechnik, darunter einen Tuner für UKW-Stereoempfang, einen sechsstufigen Zf-Verstärker für 10,7 MHz und einen Stereodecoder mit Rauschsperre und Anzeigestufe sowie einen Hi-Fi-Verstärker mit 20 W Ausgangsleistung.

Für die Unterhaltungselektronik hat *Valvo* ein Schwerpunktprogramm mit Silizium-Planar-Transistoren entwickelt. Die Planartechnik ermöglicht eine weitgehende Anpassung an die unterschiedlichen Anforderungen, die in der Nf-, Hf- und Impulstechnik gestellt werden. Neu in diesem Programm sind die Typen BF 177, BF 178, BF 179, BF 194 und BF 195. Die Typen BF 177 bis BF 179 sind Silizium-npn-Planar-Transistoren im TO-5-Gehäuse für Video-Endstufen von Fernsehgeräten.

Transistoren in Plastikgehäusen

Die beiden erwähnten *Valvo*-Transistoren BF 194 und BF 195 sind in einem neuen Plastikgehäuse *(Bild 5)* untergebracht. Das Profil der Anschlußstifte ist besonders für gedruckte Schaltungen geeignet. Es ergibt eine bessere Flächenausnutzung. Die Plastikumhüllung ist der Planartechnik zu verdanken, weil die Oberfläche des Kristalls dabei vollständig inaktiv bleibt.

Sesco, Vertrieb *Thomson*, weist darauf hin, daß die Kunststoffumhüllung in der Herstellung günstiger ist, weil sich die Fertigung automatisieren läßt. Sesco stellt bereits 17 Typen dieser *Planepox* genannten Silizium-Planar-Transistoren für die Unterhaltungselektronik zur Verfügung. Dort erfuhren wir auch, daß die Bezeichnung Epoxyharz-Gehäuse richtig sei. Epoxy*d* dagegen ist falsch, denn es handelt sich hier in keiner Weise um ein Oxyd, also nicht um eine Sauerstoffverbindung.

Texas Instruments hat ebenfalls eine Serie neuer Silizium-Planar-Transistoren in Kunststoff eingebettet und nennt sie *Silect*-Transistoren. Sie werden mit Drahtanschlüssen geliefert, das Gehäuse verträgt maximale Löttemperaturen.

Abstimmdioden sehr gefragt

Die Bedeutung der Kapazitäts- oder Abstimmdioden ist aus den Berichten über die Empfängertechnik bekannt. Großen Erfolg hat *Intermetall* mit seiner *UHF-Großhub-Diode* BA 141. Über ihre Anwendungen wurde bereits in der FUNKSCHAU 1966, Heft 9, Seite 265, berichtet. Die Schwierigkeit bei der Technologie solcher Dioden liegt darin, daß der Serienwiderstand bei hohen Frequenzen einen schädlichen Einfluß hat. Ebenso muß die Diode sehr induktionsarm sein. Texas Instruments liefert auch eine VHF-Diode BA 110.

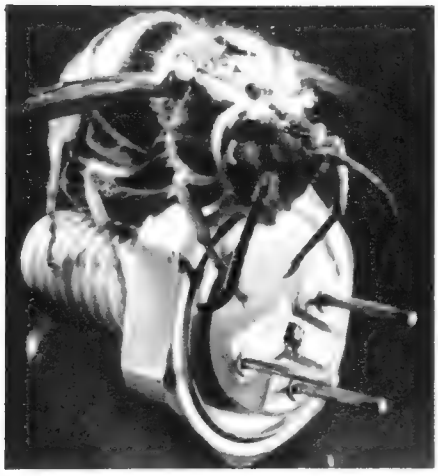


Bild 4. Hochfrequenz-Leistungstransistor BLY 22 von Siemens. Das Transistorsystem liegt zwischen den drei Anschlußstiften

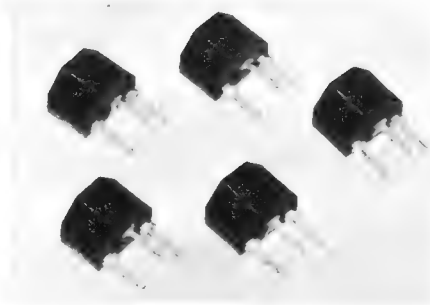


Bild 5. Transistoren der Zukunft? Plastikgekapselte Ausführungen lassen sich besser automatisch fertigen (Valvo-Transistoren BF 194 und BF 195)

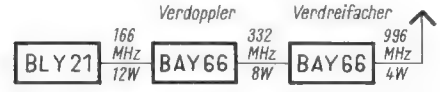


Bild 6. Schema eines 4-W-Senders für rund 1000 MHz mit Halbleiterbauelementen

Halbleiter für Farbfernsehempfänger

Einen vollständigen Bestückungsvorschlag für Farbfernsehempfänger hat *Intermetall* ausgearbeitet. Er war auch als übersichtliche Blockschaltung am Stand von *SEL* zu sehen. Richtlinie war dabei, mit möglichst wenigen Typen an Transistoren auszukommen. Die Siliziumausführungen bieten dabei den Vorteil hoher Zuverlässigkeit, auch treten wenig Temperaturschwierigkeiten auf. Man hofft sogar, in absehbarer Zeit auch hier die Hochspannungsgleichrichterröhre durch Selengleichrichter zu ersetzen.

Halbleiter bis zu den Mikrowellen

Ein Hauptziel der Halbleiterhersteller ist größere Leistung bei höheren Frequenzen. Besonders die kommerzielle Technik benötigt Hf-Leistungstransistoren für tragbare Nachrichtengeräte und leichte Radaranlagen. *SGS Fairchild* schuf für Nachrichtengeräte den npn-Transistor BFX 17 für hohe Spannungen und große Ströme. Er liefert bei 150 MHz 6,5 dB Verstärkung und 1,8 W Ausgangsleistung bei 75 % Wirkungsgrad.

Für noch höhere Frequenzen stellt *Valvo* den Silizium-npn-Planar-Epitaxial-Transistor BFY 90 vor. Dazu wird ausgeführt: Frequenzen bis 1000 MHz waren bisher den Germaniumtransistoren vorbehalten, weil die Beweglichkeit der Ladungsträger im Germanium etwa um den Faktor 3 größer ist als im Silizium. Siliziumtransistoren für die gleiche Grenzfrequenz müssen daher entsprechend kleinere Abmessungen haben. Dies ist auch wieder nur möglich durch eine verbesserte Maskentechnik für die Herstellung. Mit einer sogenannten *Kammstruktur* gelang es, beim Typ BFY 90 auf eine Grenzfrequenz von 1300 MHz = 1,3 GHz zu kommen. Hauptanwendungsgebiete dieses Typs sind jedoch:

Breitbandverstärker (Spannungsverstärkung in einer Stufe 9,8 dB für den Bereich von 25 bis 250 MHz).

Vertikalverstärker in Oszillografen (zweistufig mit 10 dB Spannungsverstärkung und 300 MHz Bandbreite).

Telefonie-Breitbandverstärker, Mischer und *Zf-Verstärker* in Nachrichtengeräten bis 470 MHz und Fernsehumsetzern.

Bei der Firma *Transitron* wird ebenfalls ein Silizium-Planar-Epitaxial-Transistor 2 N 3633 mit der Transitfrequenz von mindestens 1300 MHz angeboten.

Für spezielle Sender-Endstufen schuf *Valvo* die Leistungstransistoren BLY 20 und BLY 21. Sie liefern bis zu 12 W Ausgangsleistung bei 180 MHz. Niedrige Speisespannungen von 14 V und 28 V erleichtern die Verwendung in mobilen Geräten. Mit 12 W Leistung in der Grundfrequenz stehen selbst bei Frequenzvervielfachung mit Dioden noch beachtliche Leistungen bei höheren Frequenzen zur Verfügung. Hierfür schlägt Valvo die Silizium-Kapazitätsdiode BAY 66 vor. Mit dem Schema von *Bild 6* erhält man dann 4 W Ausgangsleistung bei 1000 MHz.

Telefunken führt als Halbleiter für Mikrowellen die Reaktanzdioden BAX 11 für Frequenzen bis 6 GHz und BAY 79 für Frequenzen bis 20 GHz.

Feldeffekttransistoren noch im Kommen

Allgemein werden dem Feldeffekttransistor günstige Eigenschaften bestätigt. Die deutschen Halbleiterhersteller sind jedoch zur Zeit noch durch andere Entwicklungen so in Anspruch genommen, daß bis jetzt keine serienmäßigen Feldeffekttransistoren geliefert werden können. Der hohe Eingangswiderstand dieser Bauelemente ist bekannt. Noch wichtiger für Hf-Eingangsstufen ist jedoch, daß die Kreuzmodulation bedeutend geringer als bei normalen Transistoren, ja sogar um den Faktor 10 besser als in Röhrenschaltungen ist. Dem Vorteil des hohen Eingangswiderstandes steht allerdings der Nachteil einer relativ hohen Eingangskapazität gegenüber, die in den Schwingkreis einbezogen werden muß.

Texas Instruments bietet drei Silect-Feldeffekttransistoren, Typ TIS 34, 2 N 3819 und 2 N 3820, für die industrielle und Unterhaltungselektronik an. Sie sind für VHF-Verstärker und Mischstufen vorgesehen, auf die minimale Kreuzmodulation wird besonders hingewiesen.

Nucletron führt das gesamte Programm an Feldeffekttransistoren der amerikanischen Firma *Dickson*. Es umfaßt über 50-n-Kanaltypen und 14-p-Kanaltypen. Übrigens werden in den Datentabellen hierfür unbefangen die Ausdrücke Katode, Gitter und Anode benutzt. Man macht sich also nicht die Sorge, wie man die Bezeichnungen source, gate und drain übersetzen könnte.

Wann kommen integrierte Schaltkreise für die Unterhaltungselektronik?

Überall diskutiert man lebhaft das Thema „integrierte Schaltkreise für die Unterhaltungselektronik". Die Vorteile sind klar: weitgehend automatisierte Fertigung, noch weniger Lötstellen, daher größere Zuverlässigkeit und weniger Service. Der Nachteil liegt zur Zeit im Preis, denn bekanntlich kalkuliert die Rundfunkindustrie äußerst sparsam. *Sylvania* formuliert das Preisproblem sehr hübsch in folgender Weise:

„Bei integrierten Schaltungen ist es wie bei Automobilen: Man kann zwischen VW und Mercedes wählen. Beides ist erhältlich, nur eines kann man nicht: Einen Mercedes zum Preis eines VW bekommen!"

Übrigens fertigt Sylvania überhaupt keine Einzeltransistoren mehr, sondern nur noch integrierte Schaltkreise.

Für die industrielle Elektronik, insbesondere für die Rechentechnik, werden sogenannte Logik-Systeme, also Digitalschaltkreise, in großer Auswahl angeboten. Für Rundfunkzwecke beginnt die Entwicklung erst. Über die vielleicht gänzlich andersartigen Schaltungskonzepte hierfür berichteten wir in Heft 11, Seite 337.

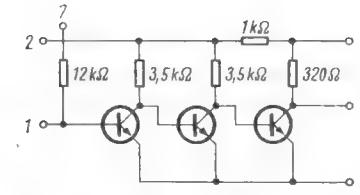


Bild 7. Integrierter dreistufiger Verstärker TAA 111 von Siemens

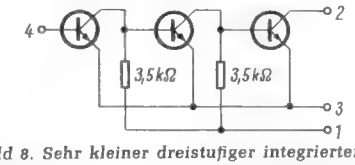


Bild 8. Sehr kleiner dreistufiger integrierter Verstärker TAA 131 von Siemens. Der gesamte Verstärker ist in einem Plastikquader von nur 8 mm³ Volumen untergebracht

Siemens stellt mit den Schaltkreisen TAA 111, TAA 121 und TAA 131 dreistufige Nf-Verstärker in Monolith-Technik vor. Sie sind geeignet für kleine Diktiergeräte, Hörhilfen und Mikrofonvorverstärker. Der gesamte dreistufige Verstärker mit den zugehörigen Widerständen ist dabei auf einem Siliziumplättchen mit den Abmessungen 1 mm × 1 mm untergebracht. *Bild 7* zeigt die Schaltung des Typs TAA 111. Seine Spannungsverstärkung beträgt 65 dB. Maximal werden 1 V Ausgangsspannung an 500 Ω abgegeben. Der Schaltkreis ist in einem Transistorgehäuse untergebracht. Noch einfacher in der Schaltung ist der Typ TAA 131 *(Bild 8)*. Die Verstärkung liegt bei rund 64 dB, der Schaltblock ist in Plastik gekapselt.

Höher hinauf mit der Frequenz wagte sich *Valvo* und zeigte das Labormuster eines Zf-Teiles für einen Mittelwellenempfänger. Mit der integrierten Schaltung wird die gesamte erforderliche Zf-Verstärkung erreicht. Dabei arbeitet man sowohl mit konzentrierter Verstärkung innerhalb der integrierten Schaltung als auch mit konzentrierter Selektion durch ein einziges mechanisches Bandfilter. Weil sich in dieser Technik eine hohe Verstärkung verhältnismäßig einfach erreichen läßt, ist die Verwendung konzentrierter Selektionsmittel durchaus zweckmäßig. Außer dem Verstärkerblock (Entwicklungsbezeichnung N 17 OM) und den Selektionsmitteln enthält der Zf-Teil eine Regelschaltung sowie die Demodulationsstufe. Dieser Zf-Teil, ergänzt durch eine einfache selbstschwingende Mischstufe und einen Nf-Teil, ergibt bereits einen sehr brauchbaren Empfänger.

Eine Art Vorstufe zu den integrierten Schaltungen stellen die Tonfrequenzbausteine bzw. Bausätze für komplette Nf-Verstärker dar. Der 10-W-Tonfrequenzbaustein AF 10 von *Fairchild* in Silizium-Planar-Technik besteht aus zwei Dioden und fünf Transistoren. Er umfaßt einen Vorverstärker (BC 135), zwei angepaßte Treiber (BC 136 und BC 137) und ein angepaßtes Ausgangspaar (2×BC 138). Treiber und Ausgangstransistoren der einen Hälfte sind den entsprechenden Typen der anderen Hälfte angepaßt. Der Baustein ist genau geprüft. Dadurch wird gewährleistet, daß die Gesamtverstärkung aller drei Stufen innerhalb des Tonfrequenzbereiches einen gleichbleibenden Ausgangspegel von 10 W ergibt und die Streuung möglichst klein ist. Der Gesamtklirrfaktor bei 1 W Ausgangsleistung ist kleiner als 1 %.

Die *RCA*, vertreten durch *Alfred Neye*, liefert abgeglichene Halbleiterbausätze für Verstärker von 10 W bis 70 W. Als Beispiel seien hier die Daten des Typs AB/ATC–406 zum Bau eines 35-W-Verstärkers genannt. Der Bestückungssatz besteht ausschließlich aus Silizium-Bauelementen. Folgende Daten werden genannt:

Bandbreite:	10 Hz bis 20 kHz (1 dB Abfall)
Leistungsverstärkung:	62 dB
Klirrfaktor:	< 0,7 % bei 1 kHz und 35 W Ausgangsleistung
Aufbau:	transformatorlos (eisenlos)

Otto Limann

Bauelemente für die Gerätefertigung

Versucht man die Vielzahl der in Hannover vorgestellten Fertigungsprogramme und Neuheiten auf einen gemeinsamen Nenner zu bringen, so kann man auf dem Bauelementesektor etwa folgendes feststellen: Nichts grundsätzlich Neues, also keinerlei Sensationen; zunehmende Anpassung aller Bauelemente an die Druckschaltungstechnik; zunehmende Miniaturisierung bis an die Grenze des mit normalen Bauelementen Möglichen, dann auch schon erste Übergänge zu Dickfilmschaltungen, Dünnfilmschaltungen und schließlich zu monolythischen integrierten Halbleiter-Schaltkreisen. Diese sollen allerdings hier nicht behandelt werden, da sie vorwiegend Transistoren enthalten und somit zu den aktiven Bauelementen zu rechnen sind.

Widerstände, Potentiometer

Die im Vorjahr bei zwei Firmen beobachtete Tendenz zum stehenden Kohlewiderstand für Druckschaltungen wurde jetzt auch mit dem $^1/_8$-W-Standwiderstand F 2 von *Resista* aufgegriffen *(Bild 1)*. Er besitzt eine Standfläche von nur 4,7 mm × 4,7 mm; seine Anschlußdrähte sind im Diagonal-Rastermaß im Abstand von 3,54 mm herausgeführt. Die gleiche Firma liefert andererseits für Hochspannungsanwendungen, z. B. beim Fernsehen, den Typ Rs 51, einen langgestreckten 1-W-Schichtwiderstand mit Werten bis zu 125 MΩ. Man darf übrigens nicht übersehen, daß die Druckschaltungs-Entwickler mit Standwiderständen allein nicht glücklich werden können, da diese Bauelemente im Gegensatz zu den herkömmlichen Widerständen mit axialen Drahtenden nicht dazu dienen können, Leiterzüge auf der Unterseite der Druckplatte auf der Oberseite zu überspringen und somit Kreuzungen zu ermöglichen. Daher ist anzunehmen, daß die alte und die neue Bauform nebeneinander bestehen werden.

Zum einmaligen Einjustieren von Widerstandswerten eignen sich die in *Bild 2* in drei Ausführungen gezeigten Miniatur-Trimmerpotentiometer von *TWK-Elektronik*. Besonders attraktiv sind die linke Ausführung wegen ihrer aufgedruckten Einstellskala sowie die rechte wegen ihrer über eine Schraube zu betätigenden Feineinstellung 4 : 1, die das Potentiometer zugleich gegen Selbstverstellung sichert.

Für die Konvergenz-Einstellung in Farbfernsehempfängern wurden von *Preh* Drahttrimmerwiderstände für gedruckte Schaltungen in der Ausführung S konstruiert, die eine sehr hohe Widerstandskonstanz besitzen. Sie sind für Schraubenziehereinstellung oder mit Drehknopf lieferbar und können auch mit einer verstellbaren Anzapfung ausgeführt werden.

Abstimmwiderstände

Nachdem eine brauchbare Kapazitätsdioden-Abstimmung nun auch im UHF-Bereich gelungen ist, eröffnete sich ein erhöhter Bedarf an Abstimmpotentiometern in den verschiedensten Ausführungen. So zeigte *Preh* z. B. die Type 1-10632, bei der der Rotor unmittelbar durch das Skalenseil betätigt wird, und das Abstimmpotentiometer nach Zeichnung 61800-000, das an Drehkondensatoren angebaut werden kann sowie die Ausführung nach Zeichnung 61804-000 mit durchsteckbarer Achse und eingebautem Getriebe 1 : 2. *Bild 3* zeigt, wie sich aus den Einzelpotentiometern komplette Kanalwahl-Tastenaggregate mit gespeicherter und über kleine Skalen angezeigter Abstimmung entwickelt haben. Auch die Tunerumschaltung von VHF und UHF kann direkt von diesen Aggregaten aus erfolgen, die nun nach rein ästhetischen Gesichtspunkten an beliebiger Stelle im Empfängergehäuse untergebracht werden können, da sie nur noch über Gleichstromleitungen mit dem Tuner verbunden sind.

Schalter

Außer der für die professionelle Elektronik bestimmten, mit magnetisch betätigten Reed-Kontakten ausgerüsteten Herkon-Taste 117 und verschiedenen Miniaturdrehschaltern mit Durchmessern bis zu 16 mm herunter (Typ 1700) zeigte die *SEL-Kontakt-Bauelemente GmbH* den Mehrebenen-Umschalter für Druckschaltungen *(Bild 4)*, der pro Ebene bis zu sechs Umschaltungen vornehmen kann. Die einzelnen Schalterebenen können beliebig auseinandergezogen auf die Druckplatte gelötet werden, vorausgesetzt, daß sie in einer Achse liegen, damit die gemeinsame Betätigungswelle durchgesteckt werden kann.

Die *Robert Seuffer KG* stellte als Neukonstruktion den Tastenschalter 668 in Kammerbauweise vor, der besonders kompakt und flexibel ist. Diese Schalter enthalten bis zu sieben Schiebetasten mit Achsabständen von 15 mm, 17,5 mm und 20 mm; die zuletzt genannte Ausführung kann 16 Umschaltungen pro Taste übernehmen, die beiden anderen je acht.

Kondensatoren

Auf dem Drehkondensatorengebiet machte die durch besonders kompakte Bauweise bekannte Firma *Ludwig Beck Nachf. OHG* besondere Anstrengungen, indem sie bei ihren Hybrid-Kondensatoren die Plattenstärken erhöhte und damit die Mikrofoniefestigkeit verbesserte. Ferner schuf sie mit dem Typ 245 einen UKW-Vierfach-Luftdrehkondensator, der den Bau hochwertiger Steuergeräte mit dreikreisiger Vorselektion ermöglicht.

Den vermutlich kleinsten Trimmer des deutschen Marktes zeigte *Resista*, Typ VT 05 NDK; er ist trotz seiner Kleinheit mit Kapazitäten bis zu 18 pF erhältlich.

Unter den Kunststoffolien-Kondensatoren (Polyester und Polycarbonat, metallisiert oder mit Metallfolie gewickelt) in quaderförmigem Preßstoffgehäuse war durchweg bei allen Herstellern eine Ausweitung des Programms zu beobachten, sei es durch neue Spannungsreihen, durch eine erweiterte Kapazitätsskala oder durch abermals verkleinerte Abmessungen. Der Leser sei daher hier nicht mit Aufzählungen aufgehalten, denn wer wirklich für Entwicklung oder Einkauf Unterlagen braucht, der kommt um die Anforderung der neuesten Prospekte doch nicht herum.

Erwähnt sei nur, daß *Wima* mit der Reihe FPB 2 jetzt auch ölimprägnierte Papierkondensatoren in dieser beliebten Bauform bringt, wie auch Niedervolt-Elektrolytkondensatoren *(Bild 5)*, deren Gehäuse nach dem Ultraschallverfahren hermetisch verschweißt wird. Die gleiche Firma erzielte bei ihren Polystyrol-Kondensatoren der Reihe FKY eine größere Kapazitätskonstanz und Wiederkehrgenauigkeit durch Umpressung mit einem Duroplast.

Resista ergänzte das Programm an keramischen Vielschicht-Kondensatoren durch eine einlötbare Subminiaturausführung für Filmschaltungen.

Unter den Elektrolytkondensatoren seien die für hohe Lebensdauer (bis zu 100 000 Stunden) bestimmten Typen der ETK-Reihe von *Frako* erwähnt, ferner die Spezialkondensatoren dieser Firma für Impulsbetrieb (64 µF/500 V, Type 64/500 EIP). *Valvo* stellte unter der Typenbezeichnung C 911 wesentlich verbesserte Naßelektrolytkondensatoren mit kleinem Verlustwinkel und hoher Konstanz vor.

Induktive Bauelemente, Motoren

Sehr elegante, kleine Ring-Stelltransformatoren für Nennströme von 0,6 A, 1,25 A und von 2 A bei einer einstellbaren Spannung von 0...220 V und Frequenzen von 50 bis 400 Hz entwickelten die *Dominitwerke GmbH*. Der kleinste Typ besitzt einen Durchmesser von 85 mm bei einer Tiefe von 49 mm, er kann also mit Einlochbefestigung wie ein Potentiometer eingebaut werden.

Die *Valvo GmbH* entwickelte ein neues Ferroxcubematerial mit besonders geringer Porosität, d. h. großer Dichte, das den Bau von Magnetköpfen (für Tonbandgeräte, Video-Recorder und für Bandspeichergeräte der Digitaltechnik) mit wesentlich verbes-

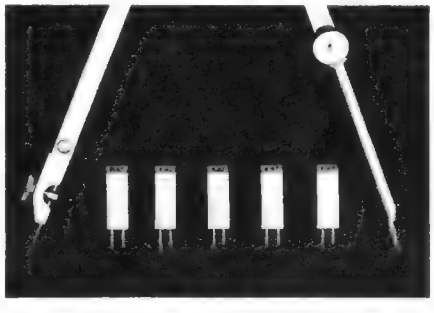


Bild 1. Widerstand für Druckschaltungen, $^1/_8$ W, Typ F 2 (Resista)

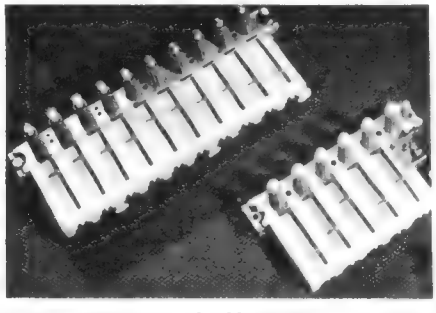


Bild 3. Preomat-Kanalwahl-Aggregate zur Steuerung von Kapazitätsdioden (Preh)

Bild 2. Miniatur-Trimmpotentiometer mit nur 12 mm Gehäusedurchmesser, in der Mitte für Einlochmontage, links und rechts zum Einlöten in Druckschaltungen (TWK-Elektronik)

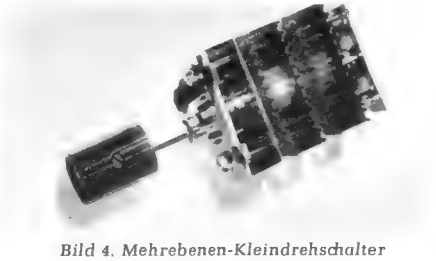


Bild 4. Mehrebenen-Kleindrehschalter für Druckschaltungen (SEL)

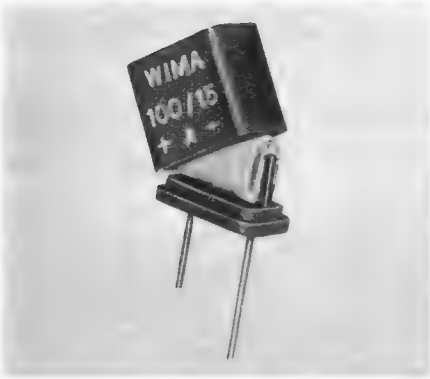


Bild 5. Innenaufbau eines Niedervolt-Elektrolytkondensators der Reihe Printilyt 2 (Wima)

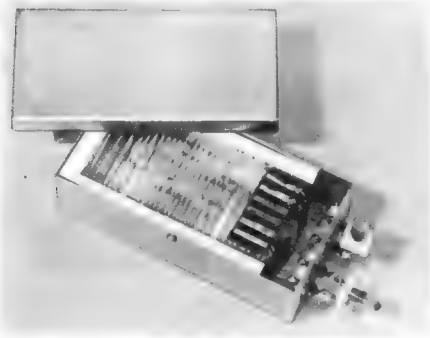


Bild 6. 64-µsec-Verzögerungsleitung DL 1 für das Pal-Farbfernsehen (Valvo)

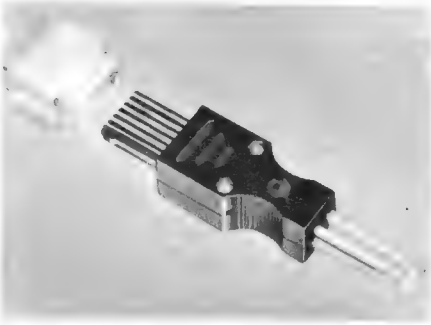


Bild 7. Steckverbinder mit Meßstecker, 12+2 Pole, für Schaltfelder der Elektronik und Kreuzschienenfelder der Rundfunk- und Fernsehstudios (Tuchel-Kontakt)

Bild 8. Die Greifklemme Kleps 40 umfaßt Kontaktstifte nach Art eines Dreibacken-Futters (Hirschmann)

serter Abriebsfestigkeit ermöglichte. Dabei wurde das neue Fertigungsverfahren der „Glasverklebung" angewandt, bei dem der Luftspalt mit einem Spezialglas ausgefüllt wird. So gelingt nun die Herstellung von Luftspalten bis zu 1 µm herunter, was eine sehr hohe Informationsdichte auf dem Datenträger gestattet. Trotzdem sind die Fertigungstoleranzen der neuen Köpfe ausnehmend gering. Man darf auf die Auswirkungen dieser neuen Technik gespannt sein, besonders hinsichtlich der Entwicklung der Videorecorder.

Bauelemente für das Farbfernsehen

Wir erwähnten bereits die Konvergenzpotentiometer; sie sind ein Beispiel dafür, daß das Farbfernsehen auch bei einfachen Bauelementen oft Sonderansprüche stellt. Nicht zu umgehende Spezialteile erfordert es bei den Ablenkmitteln (Spezialjoch und dazu passende Transformatoren), bei den Konvergenzspulen, bei der Hochspannungserzeugung und schließlich bei der kleinen Verzögerungsleitung für das Luminanzsignal und bei der großen Verzögerungsleitung für das Pal-System.

Dieses Programms haben sich in vorbildlicher Weise die drei Großfirmen *SEL*, *Telefunken* und *Valvo* angenommen. *Bild 6* zeigt z. B. die Pal-Verzögerungsleitung DL 1 von *Valvo*. Ihr V-förmig verlegter Glasleiter besitzt zur völligen Unterdrückung von Reflexionen eine Riffelung der Seitenflächen. Auch die *Steatit Magnesia* liefert eine für das Pal-Verfahren geeignete Verzögerungsleitung. Die Firma fertigt auch andere piezoelektrische Wandler als abgestimmte Radial- oder Dickenschwinger mit eng tolerierten geometrischen Maßen. Die kleinste Ausführung hat 1,4 mm Durchmesser und 0,3 mm Dicke.

Die SEL ging so weit, daß ihr Halbleiter-Applikationslabor einen kompletten Satz Farbfernseh-Bausteine ausstellen konnte, deren Schaltung, Bestückung und Auslage von Interessenten aus der Industrie ganz oder teilweise übernommen werden können, je nachdem, wie weit sie mit ihren eigenen Entwicklungen gehen wollen.

Spezialgleichrichter und -dioden

Gleichfalls von *SEL* kam der Vorschlag, in Fernsehempfängern, Oszillografen und anderen mit Hochspannung arbeitenden Geräten ihre neuen Selen-Hochspannungsgleichrichter zu verwenden. Es stehen die Typen TV 5, TV 6,5, TV 9, TV 11, TV 13 und TV 18 zur Verfügung, wobei die jeweilige Zahl direkt in kV zu interpretieren ist. Das gleiche gilt für die AEG, die die Typen TV 6,5 und TV 12 vorstellte. Die *BBC* dagegen wartete mit Siliziumsäulen auf, die trotz ihrer Kleinheit bereits in den Amperebereich reichen und somit auch für Senderzwecke brauchbar sind; auch steckbare Siliziumgleichrichter zum direkten Ersatz von Gleichrichterröhren werden angeboten.

Die allgemeine Tendenz, alle Bauelemente der Verwendung auf Druckplatten anzupassen, wirkte sich auch auf den Selen-Brückengleichrichter für die Stromversorgung aus. Da die Druckplatten im Gegensatz zum Metallchassis keine Wärme ableiten können, baut SEL mit dem Typ B 250 C 75-1 k einen stehenden Selengleichrichter in einem 50 mm hohen, quaderförmigen Kamin auf, der immerhin die Belastbarkeit dieses Gleichrichters (bei 40 °C) von 40 mA auf 75 mA heraufsetzt, also nahezu verdoppelt. Die gleiche Firma zeigte für die Phasenvergleichsschaltung im Fernsehempfänger eine winzige Selen-Doppeldiode (Typ V 40-C 2) zum Einlöten in Druckschaltungen.

Für Gleichrichterschaltungen der Meßtechnik sowie für die Modulation und Demodulation schuf *Telefunken* das Germaniumdioden-Quartett AAY 46, das äußerlich als kompakter Preßstoffwürfel mit nach unten herausstehenden Lötanschlüssen in Erscheinung tritt.

Steckverbinder, nützliche Kleinteile

Tuchel-Kontakt zeigte unter anderem den für die Studiotechnik wie auch für die Meßtechnik wertvollen Steckverbinder nach *Bild 7* mit insgesamt 14 Polen, wie auch handfeste zweipolige Stecker und -kupplungen für rauhen Betrieb, vorzugsweise für das Anschließen der Halbleiter-Meßsonden, die jetzt zur Überlaufsicherung beim Füllen von Brennstofftanks verwendet werden.

Bild 9. Einbau-Glimmlampen SGFQ 13 (links) und SGF 13 (Cerberus)

Verblüffend und überzeugend zugleich wirkte auf dem Tuchel-Stand die Vorführung eines *Zuse-Rechners* zur Automatisierung der Kundenberatung und des Verkaufs. Hat der Kunde auf einem Einheitsformular seine Wünsche aufgegeben (Anwendungsart, Kontaktzahl, Belastung der Kontakte usw.), so werden diese Daten dem Rechner per Schreibmaschine eingegeben, worauf dieser blitzschnell aus seinem Speicher aus Hunderten von Typen und Größen die für diesen speziellen Fall bestgeeigneten Stecker- und Buchsentypen heraussucht und auf einem weiteren Spezialformular nebst Preisen ausdruckt. Das Gerät ist so sorgfältig programmiert worden, daß es Spezialisten bisher noch nicht gelungen ist, die Kundenwünsche besser zu treffen als der Rechner.

Das *Hirschmann-Steckerprogramm* wurde um eine Reihe von Flachsteckern für Flach- oder Rundkabel, passend für den Antenneneingang von Rundfunk- und Fernsehempfängern in den Bereichen LMK, UKW, VHF und UHF, erweitert. Diese Stecker entsprechen den DIN- und den IEC-Empfehlungen. Die bekannten Tonfrequenzstecker und -kupplungen dieser Firma sind jetzt auch mit Schraubsicherung lieferbar und damit zugsicher. Sehr begrüßen wird der Praktiker in Labor, Werkstatt und Prüffeld auch die neuen Greifklemmen (Kleps 40) dieser Firma *(Bild 8)*.

Für den Meßgerätebau wie für die allgemeine Elektronik dürften die neuen, kompakten und ansprechenden Einbau-Glimmlampen *(Bild 9)* SGFQ 13 und SGF 13 der Firma *Cerberus* von Interesse sein.

H. J. Wilhelmy

Speicherband für elektronische Rechenanlagen

Magnetbänder für die Datenverarbeitung werden zwar nach den gleichen Grundprinzipien wie Magnetbänder für Amateurzwecke hergestellt; die Fertigungsmethoden sind jedoch wesentlich verfeinert, um den höheren Ansprüchen an Genauigkeit zu genügen. Für die Beschäftigten sind Perlonkleidung, Haarhauben und Handschuhe obligatorisch. Regelanlagen halten die Luft in den Produktions- und Prüfräumen staubfrei. Bei der Magnetbandherstellung sind äußerste Sorgfalt bei der Fertigung, umfangreiche Kenntnisse der Kunststoffchemie, der elektronischen Meßtechnik und der Datenverarbeitung selbstverständliche Voraussetzungen. Die heute gefertigten Bänder ermöglichen die Aufzeichnung bis zu 120 Zeichen pro Millimeter.

Die *BASF* liefert für die Datenverarbeitung zwei Typen von Magnetbändern aus Polyester: Typ 4610 besitzt eine Banddicke von 49 ± 5 µm und Typ 3610 eine solche von 37 ± 4 µm. Die Gesamtdehnung und die plastische Dehnung liegt bei beiden Bandsorten unter 0,5 % (gemessen nach DIN 53 371). Die 12,7 mm breiten Bänder sind in drei verschiedenen Längen lieferbar (365 m, 730 m, 1100 m). Die Arbeitstemperatur soll 10 bis 32 °C bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 20...80 % betragen. Die Computerbänder eignen sich für alle in Deutschland verwendeten Elektronenrechenanlagen.

Elektronik-Land Japan

Intensiver Export auf breiter Inlandsbasis

Heinz Greiffenberger, Geschäftsführer der Transonic Elektrohandelsges. mbH & Co. – das Unternehmen vertritt u. a. Japans größten Rundfunk- und Fernsehgerätehersteller National (Matsushita Electric) – kam vor einigen Wochen wieder von einer Japanreise zurück.

Die erste Frage unseres Chefredakteurs Karl Tetzner betraf die allgemeinen Lebensumstände in Japan.

Wenn man in Abständen nach Japan kommt, fällt die Verbesserung des Lebensstandards besonders auf. Diesmal stachen die vielen schönen neuen Autos ins Auge – die Motorisierungswelle läuft an! Aber schon seit Jahren ist der Lebensstandard relativ hoch, mißt man ihn beispielsweise am Versorgungsgrad der Haushalte mit Fernsehempfängern und Kühlschränken.

Ist denn die Sättigung bei Fernsehgeräten höher als in Deutschland?

Unbedingt; sie liegt bei 75 % aller Haushalte (Deutschland 56 %)! Das Fernsehen ist in Japan außerordentlich populär und die Einstellung dazu sehr positiv. Das Programmangebot ist reichhaltig; in Tokio kann man sieben Programme gleichzeitig sehen. Es gibt in Japan nebeneinander die halbstaatliche Rundfunk- und Fernsehgesellschaft NHK und private, von Werbung lebende Organisationen, ähnlich also wie in Großbritannien, Kanada und Australien.

Wir gewinnen hier in Europa oft den Eindruck, als ob es in der japanischen Elektronik-Industrie nur wenige ganz große Konzerne gibt, und daneben eine sehr große Anzahl für uns fast namenlose, sozusagen gesichtslose, Klein- und Kleinstfirmen.

Das stimmt soweit. In der Tat teilt sich die japanische Elektroindustrie in eine geringe Zahl – vielleicht ein Dutzend – sehr großer Unternehmen, und in die erwähnte Unzahl von Kleinstbetrieben, die für die Billig-Angebote fast allein verantwortlich ist.

Soll das heißen, daß beispielsweise die große Menge der jetzt nochmals billiger gewordenen Taschenempfänger, etwa die 6-Transistorgeräte, ausschließlich von jenen Kleinbetrieben stammen, die wir nicht einmal dem Namen nach kennen?

Soweit es sich um die vielen billigen, unzähligen Marken bei Taschengeräten handelt – ja! Das sind oft Hersteller, die heute aufmachen und morgen vielleicht schon bankrott gehen.

Die japanische Elektronik-Industrie lebt stark vom Export, aber eine große Ausfuhr kann man unserer Meinung nach eigentlich nur auf der Basis eines bedeutenden Inlandsmarktes aufbauen. Stimmt das?

Vollkommen. So hatte die japanische Fernsehgeräteproduktion im Olympiajahr 1964 etwa 5,3 Millionen Stück betragen; sie fiel 1965 auf 4,2 Millionen Geräte, steigt 1966 aber wieder an. Der größte Teil davon bleibt im Inland; 1964 wurden 0,9 Millionen und 1965 1,3 Millionen Geräte ausgeführt. Der Inlandsabsatz ist also die Basis, das ist richtig, das gilt auch für elektrische Haushaltsgeräte und Rundfunkempfänger, wovon 1964 etwa 17 Millionen und 1965 schon 20 Millionen Stück hergestellt wurden, jeweils aufgeteilt in 90 % Transistor- und 10 % Röhrenempfänger.

Ich möchte einwerfen, daß diese gewaltige Fertigung für ein 100-Millionen-Volk bestimmt ist.

Natürlich, Japan hat fast doppelt so viele Einwohner wie das Bundesgebiet.

Zurück zum Export: Wie beurteilt die japanische Elektronik-Industrie den europäischen und vornehmlich den bundesdeutschen Markt. Ist dieser für sie interessant?

Unser Gesprächspartner: Heinz Greiffenberger, Geschäftsführer der Transonic Elektrohandelsges. mbH & Co.

Ehe ich das zu erklären versuche, muß ich sagen, daß 59 % des japanischen Rundfunkgeräte- und etwa 80 % des Fernsehgeräte-Exportes nach Nordamerika gehen. Auf diesen Markt haben sich die Japaner ausgerichtet. Auf der Interessenskala folgen Ost- und Südostasien, Zentralamerika und Afrika, wobei diese Reihenfolge streng genommen nur für Rundfunkempfänger gilt. Vorübergehend werden aber auch andere Länder interessant; so kaufte Rumänien im Vorjahr 37 000 Fernsehgeräte oder dreimal so viel wie das Bundesgebiet.

Also nochmals: Welches Gewicht hat die Bundesrepublik für Japan auf dem Sektor Rundfunk- und Fernsehgeräte?

Ein sehr kleines! Vor einigen Jahren erhofften die Japaner sich einen guten Markt im EWG-Raum, weil sie hier eine Wirtschaftskraft zusammenwachsen sahen, die Ähnlichkeit mit der amerikanischen zu zeigen schien, zumal der Lebensstandard hoch ist und ständig weiter wächst. Aber beim näheren Hinsehen erkannten die führenden japanischen Exportfirmen, daß der scheinbar einheitliche EWG-Raum letztlich doch in Einzelmärkte zerfällt, von denen jeder seinen eigenen Charakter hat, was etwa die technischen Normen (Fernsehnorm!), die Sicherheitsbestimmungen, den Geschmack und die Mentalität angeht. Dazu kommen der wachsende Außenzoll dieses Raumes, vor allem aber die leistungsfähige lokale Industrie als harte Konkurrenz.

Die USA sind also ein besseres Pflaster?

Selbstverständlich; denken Sie an den Kaufkraftunterschied zwischen Dollar und Yen, der ähnlich dem Unterschied zwischen Dollar und D-Mark ist. Hinzu kommt, daß die Technik der Geräte und die technische Auffassung in Japan und in Nordamerika ziemlich einheitlich sind – bis hin zu den Steckverbindungen. Und letztlich sind die USA wirklich ein einheitliches Wirtschaftsgebiet, in dem überall die gleichen technischen Normen gelten.

Ist es richtig, daß große amerikanische Hersteller in Japan produzieren und von dort beträchtliche Mengen von Baugruppen und Bauelementen kaufen?

Wohl, aber trotz der gewaltigen Exportzahlen der Japaner im Handel mit den USA ist der Anteil der japanischen Industrie am Markt für Unterhaltungselektronik der USA letztlich gering – im letzten Jahr lag er bei 7,7 %. Daran ändern auch ein paar in Japan gefertigte, in den USA unter amerikanischen Marken in den Handel gebrachte Geräte nichts. Sieht man die Sache stückzahlmäßig, so sind die Prozentsätze natürlich, wie man sagt, „nicht uninteressant", aber wertmäßig betrachtet ergibt sich ein anderes Bild: Es handelt sich durchweg um billige Kleinempfänger und Fernsehgeräte mit kleinem Bildschirm.

Kennen Sie Versuche bundesdeutscher Hersteller, in Japan produzieren zu lassen?

Immer wieder hört man von solchen Anläufen, aber ich meine, daß die deutsche Industrie auch gemerkt hat, daß Japan nicht mehr das Land der extrem niedrigen Löhne ist. Wenn der europäische Hersteller Qualität sucht, die er nur bei den großen Produzenten in Japan finden kann, dann sind auch die japanischen Preise nicht niedrig. Trotzdem gibt es derzeit einige Kleingeräte bei deutschen Herstellern, die aus Japan stammen.

Wie hoch ist also die Produktion an Rundfunk- und Fernsehgeräten in Japan?

Einige Zahlen nannte ich schon. Vielleicht interessiert besonders die Produktion von Farbfernsehgeräten. 1960 bis 1962 gab es nur winzige Mengen. 1963 begann man mit 4300 Stück. 1964 wurden es 38 700, dazu bereits 9500 für den Export nach den USA, 1965 fertigte man 46 000 Farbempfänger für das Inland und 47 000 für den Export; 1966 erwartet die Industrie eine Farbfernsehgeräteproduktion von 150 000 Stück im Inland und 200 000 für den Export, dieser fast ausschließlich nach den USA.

Farbfernsehen seit 1960

Japan führte nach den USA als zweites Land der Welt das Farbfernsehen ein. Wie verlief die Entwicklung?

Ich bin im September 1960 beim Start der regulären Farbfernsehprogramme dabei gewesen, und ich erkannte, wieviel sich die Japaner von der Farbe technisch und wirtschaftlich versprachen. Sie wurden arg enttäuscht, wie die genannten Produktionszahlen beweisen. 1960 bis 1962 war die Fertigung der Geräte kümmerlich niedrig, sozusagen nicht statistikfähig. Dann erst wandelte sich das Bild.

Wer baut Farbfernsehgeräte in Japan?

Elf Firmen, und ich sage es mit Freude: Matsushita hat im Inland im letzten Jahr einen Anteil von 33 % gehabt.

Welches sind die bevorzugten Bildformate – und was kosten die Farbfernsehempfänger?

Vorwiegend werden Geräte mit 47-cm-Bildschirm gebaut, und sie kosten nach dem offiziellen Kurs umgerechnet etwa 2200 DM.

Ist das kaufkraftmäßig mehr als 2200 DM bei uns bedeuten?

Ich möchte sagen: Ja. Aber nicht so sehr viel mehr, im übrigen sind solche Vergleiche außerordentlich schwer anzustellen, denn die Lebensgewohnheiten der Japaner unterscheiden sich sehr von den unsrigen. Ich muß noch hinzufügen: Es gibt auch 41-cm-Farbfernsehgeräte, sie kosten ungefähr 1900 DM und haben einen Marktanteil von etwa 20 %.

Warum gibt es keine Farbempfänger mit den bei uns üblichen Formaten?

Sie wissen, daß auch die japanischen Schwarzweiß-Empfänger vorwiegend kleine Bildschirme haben, weil die Japaner durchweg in kleinen Räumen leben; aber es gibt auch noch einen anderen Grund. Die Regierung besteuert nämlich große Empfänger mit einer nicht niedrigen Luxussteuer.

Wie ist das Programmangebot in Farbe?

Seit Ende März ist ganz Japan farbfernsehversorgt, nachdem die Inseln Hokkaido im Norden und Kiuschiu im Süden ganz an das Netz der NHK-Sender angeschlossen wurden. Nunmehr erreichen die 405 Fernsehsender und Umsetzer der NHK mindestens 93 % aller japanischen Haushalte mit dem *Allgemeinen Programm*. Weitere 292 Sender und Umsetzer übertragen das *Erziehungsprogramm*, und in beiden Programmen zusammen sendet die NHK rund 23 Stunden pro Woche in Farbe. Hinzu kommen die Farbprogramme der Werbefernsehsender, allerdings habe ich darüber keine Zahlen zur Hand. Ich möchte noch hinzufügen, daß im Tokioter Hauptquartier der NHK schon sechs Farbfernsehstudios mit 16 Farbkameras und zwölf Videorecordern für Farbe stehen, dazu sind drei Farbfernseh-Übertragungswagen vorhanden.

Wenn man vom Farbfernsehen in Japan spricht, spricht man zugleich von der Chromatron-Farbbildröhre, von der einige Experten eine wesentliche Preisreduzierung gegenüber der Lochmaskenbildröhre erwarten.

Nach meinen Informationen kann davon nicht die Rede sein. Ein in der Farbfernseh-Entwicklung tätiger japanischer Ingenieur sagte mir, daß der Preisunterschied zwischen beiden Typen den Empfängerpreis so gut wie nicht verändert. Sony, der einzige Hersteller des Chromatrons in Japan, liefert diesen Röhrentyp zum gleichen Preis wie die ebenso große Lochmaskenröhre.

Haben Sie Empfänger mit der Chromatronröhre gesehen?

Ja, aber es ist sehr schwierig, zu einer echten Beurteilung zu kommen, wenn man nicht sorgfältig vorbereitete Vergleichsversuche unter genau gleichen Bedingungen arrangiert. Mein subjektiver Eindruck: Das Chromatron ist heller.

Ein Gedanke bewegt hierzulande manchen Händler, aber auch Fabrikanten: Wird es ab Herbst 1967 billige japanische Farbfernsehgeräte, evtl. mit kleineren Bildschirmen, bei uns geben?

Nein, das glaube ich nicht. Als Lieferanten kämen nur die großen Hersteller in Frage, und die haben bei guter Qualität auch ein entsprechendes Preisniveau. Hinzu kommen die bei Fernsehempfängern zu Buche schlagenden Transportkosten und der für den EWG-Raum erhobene Zoll von 17,6 % plus 6 % Umsatzausgleichsabgabe[1]). Ich sehe nicht, wie man unter diesen Voraussetzungen noch zu einem großen Preisabstand zu den einheimischen Geräten kommen kann. Ich bin jedenfalls der Meinung, daß man sich den „billigen japanischen Farbfernsehempfänger" aus dem Kopf schlagen sollte, – was nicht ausschließt, daß der eine oder andere große japanische Hersteller seine Farbfernsehempfänger trotzdem im Bundesgebiet verkaufen wird. Eine gewisse Chance ist da, denn nicht zuletzt fußen die Japaner auf einer mehrjährigen Erfahrung in der Serienherstellung solcher Geräte.

Aus einem Gespräch mit Mr. Ikeda, Europa-Repräsentant der japanischen Elektronik-Industrie, gewann ich den Eindruck, daß die japanische Industrie außerordentlich bemüht ist, in allen Punkten die europäischen technischen Bestimmungen und Empfehlungen einzuhalten. Ist das richtig beobachtet?

Ja, wir selbst führen kleine Fernsehgeräte ein, die selbstverständlich eine FTZ-Prüfnummer tragen, und andere Geräte, die fast VDE-mäßig gebaut sind. In einem Fall haben wir schon ein VDE-Zeichen bekommen. Gleiches gilt letztlich für alle großen Produzenten, den sie wollen in Europa zu vernünftigen Preisen mit Geräten konkurrieren, die sich den jeweiligen Spezifikationen anpassen.

Das schließt also Schleuderangebote vollkommen aus?

Auf alle Fälle gilt das für die führenden Hersteller Japans.

Leistungsfähige Bauelemente-Industrie

Die japanische Bauelemente-Industrie ist ungemein leistungsfähig und produziert sehr große Mengen. Das wird anschaulich durch einen mir vorliegenden, in 124 Sektionen geteilten und einige Kilogramm schweren Bauelemente-Katalog dokumentiert. Andererseits aber scheinen die bundesdeutschen Fabrikanten doch nur geringe Mengen japanischer Teile einzukaufen und zu verwenden. Wie kommt das?

Die Produktion ist wirklich groß; beispielsweise fertigten die Japaner im 1. Halbjahr 1965 etwa 97 Millionen Verstärkerröhren, 2,4 Millionen Bildröhren, 228 Millionen Transistoren, 0,8 Milliarden Widerstände. Der Inlandsbedarf ist riesig, so daß der Gesamtexport von Bauelementen relativ niedrig ist — bei Transistoren z. B. beträgt er nur rund 15 % der Produktion, bei Bildröhren etwa 6 %. Davon entfällt auf das Bundesgebiet wenig, denn die Hauptmenge geht wie bei fertigen Geräten in die USA. Das ist einleuchtend, denn die technischen Normen für Bauelemente sind in beiden Ländern sehr ähnlich und damit z. T. beträchtlich abweichend von den unsrigen.

Ist nicht auch ein Grund für die geringen Exporte in der räumlichen Entfernung zwischen dem Bauelementehersteller in Japan und dem Bauelementeverbraucher im Bundesgebiet zu suchen? Eine Beratung in der Form, wie sie die Applikationslaboratorien der großen deutschen Einzelteilehersteller durchführen, ist doch nicht möglich?

Das stimmt zwar, aber das gilt nicht ganz für die üblichen Standardbauelemente; diese könnte man ohne Beratung verkaufen. Aber auch sie sind so japanisiert – oder amerikanisiert – bezüglich ihrer Werte und Abmessungen, daß der deutsche Entwicklungsingenieur sie nicht so gern in seine Schaltungen einfügt. Das gilt besonders dann, wenn kein beträchtlicher Preisvorteil herausspringt. Dessen ungeachtet aber kaufen doch deutsche Produzenten diese oder jene Bauelemente in Japan.

1964 führte das Bundesgebiet für 408 000 DM Widerstände aller Art und für 1,1 Millionen DM Kondensatoren aus Japan ein sowie für 3,9 Millionen DM Halbleitererzeugnisse und Röhren. Das ist wenig genug, allerdings zeigen die vorliegenden Importzahlen für Januar bis November 1965 kräftige Steigerungen – bei Widerständen auf 2,4 Millionen DM und bei Kondensatoren auf 1,7 Millionen DM. Röhren und Halbleiter werden gleich bleiben.

Wir sprechen so viel von Preisen. Diese sind aber zu einem Teil eine Funktion des gezahlten Lohnes. Früher galt Japan als das klassische Niedriglohnland und als Land des Menschenüberflusses, in dem zur Abwendung sozialer Unruhen viele Posten vornehmlich in Handel und Verwaltung überreichlich mit Personal besetzt wurden. Wie ist das heute?

Nun, heute hat Japan Facharbeitermangel. Bei ungelernten Arbeitern sieht es noch ein bißchen anders aus, aber die expandierende Wirtschaft absorbiert mehr und mehr auch die letzten Arbeitskräfte. Matsushita hat, um ein Beispiel zu nennen, jetzt die Vierzigstunden-Woche eingeführt. Das ist einerseits ein Zeichen für die soziale Einstellung, andererseits aber drückt es das Bemühen aus, am Arbeitsmarkt attraktiv zu bleiben. Und was Ihre Bemerkung über die Doppelbesetzung mancher Posten angeht, so möchte ich sagen, daß die japanische Wirtschaft nach anderen Gesetzen als bei uns läuft, und es daher durchaus erklärbar ist, wenn für manche Funktion mehr Menschen zur Verfügung stehen als das bei uns der Fall ist.

Also alles in allem: kein Niedriglohnland?

Das ist lange vorbei, das Durchschnittslohnniveau ist seit Jahren höher als in Italien! Überdies trügt manchmal die Optik. In Japan ist der angegebene Grundlohn oft niedrig, aber es gibt zweimal im Jahr Treueprämien in der Höhe mehrerer Monatsgehälter und darüber hinaus die hohen Sozialleistungen, wie kostenlose Ferienaufenthalte, Heiratsbeihilfen, sehr billiges Kantinenessen und hohe Abfindungen nach dem altersbedingten Ausscheiden aus der Firma. Jedoch sind die Verhältnisse bei kleinen Unternehmen bei weitem nicht so günstig wie bei den Großfirmen. Aber Vergleiche sind schwer, weder die schematische Geldumrechnung (100 Yen = 1.10 DM) noch ein mühsam versuchter Kaufkraftvergleich treffen die Sache genau.

Man sagt, daß in Hongkong und vor allem in Formosa (Taiwan) viel niedrigere Löhne gezahlt werden als in Japan.

Das ist richtig, die Preiskonkurrenz für die Japaner, insbesondere bei den 6-Transistor-Geräten, kommt aus diesen beiden Gebieten. Viele kleine japanische Produzenten dieser Geräte haben aufgegeben.

Ich habe manchmal den Eindruck, als ob Sie – und das gilt auch für andere Importeure ausländischer Geräte der Unterhaltungselektronik – unzufrieden sind mit den Möglichkeiten, diese Produkte auf bundesdeutschen Messen und Ausstellungen zu zeigen. Die Funkausstellung Stuttgart beispielsweise war Ihnen verschlossen.

Das stimmt, jedoch fanden wir bei der Hannover-Messe viel Verständnis. Sie hat uns im Rahmen des Möglichen berücksichtigt. Wir wissen, daß auch viele deutsche Firmen mit ihrer Hannover-Repräsentanz räumlich nicht ganz zufrieden sind. Matsushita hat in Halle 11 A einen Stand für Bauelemente usw., aber wir bedauern es natürlich, daß wir dort noch keine Empfänger ausstellen können. Das wird sich wohl bis zu dem noch fernen Zeitpunkt nicht ändern, an dem der Rundfunksektor in Hannover umorganisiert wird.

Aber die nächste Große Deutsche Funkausstellung, 1967 in Berlin, dürfte wiederum nur den bundesdeutschen Herstellern offen sein...

Wir bedauern das sehr, zumal die deutschen Firmen aus Branchen, die viel nach Japan exportieren, auf den dortigen Ausstellungen, etwa auf den Messen in Tokio und Osaka, großzügige Möglichkeiten vorfinden.

[1]) Ab 1. Juli 1966: 19,2 % + 6 %.

V 66/TK 2

VARTA Kennfarbe BLAU

Das bedeutet: diese Trockenbatterien sind in ihrem Verhalten und besonders in ihrer Spannungslage dem Energiebedarf von Taschenlampen und ähnlichen Beleuchtungskörpern angepaßt.
Neben BLAU-gekennzeichneten gibt es Trockenbatterien mit den Kennfarben ROT bzw. GELB.

ROT bedeutet: Diese VARTA Batterien werden als Stromquellen für batterieelektrische Geräte mit normaler Stromaufnahme eingesetzt, z. B. Taschen-Transistorradios, RC-Empfänger, Batterie-Uhren und Kondensator-Blitzgeräte.

GELB bedeutet: VARTA Batterien dieser Typen sind für Geräte mit besonders hoher Stromaufnahme konstruiert, wie für Elektronen-Blitzgeräte, Transistor Kofferradios, Warnblinkleuchten und motorisch angetriebene Geräte.

Pertrix bedeutet Trockenbatterie von VARTA.
212 ist hier die Bestell-Nummer der Batterie
Mono ist die handelsübliche Größen-Bezeichnung einer Batterie dieser Abmessung.
1,5 V beträgt die Spannung und
IEC 20 ist die internat. Normbezeichnung

Auf dem Seitenstreifen ist die Gerätegruppe genannt, für die diese Batterie entwickelt ist.

Die neuen VARTA Kennfarben haben für Sie und Ihre Kunden den Vorteil hundertprozentiger Sicherheit in der Auswahl des richtigen Batterietyps.

Wenn in über 100 Ländern der Erde Sendungen ausgestrahlt werden, verdanken wir das vielen Millionen Kilometern Agfa Magnetonband

Beim Rundfunk und Fernsehen werden mehr als 75 % aller Programme vom Band gesendet - klassische Musik und aktuelle Reportagen - interessante Berichte und die allerneuesten Schlager. Mehr als 300 000 000 (dreihundert Millionen ! ! !) Meter Tonband laufen jährlich allein nur über die Tonmaschinen deutscher Sendeanstalten. 7 1/2 mal müßten Sie den Äquator umkreisen, um das Ende dieses Bandes zu erreichen.

Diese weltweite Erfahrung können Sie kaufen – und hören. Selbst dann, wenn Sie vom Agfa Magnetonband noch nichts gehört haben.
Lassen Sie sich bei Ihrem Fachhändler das Agfa Magnetonband vorführen. Er berät Sie bei der Wahl des richtigen Bandes. Agfa Magnetonband im Archivkarton, in der geschmackvollen Novodur-Kassette – und besonders preisgünstig jetzt auch in der Klarsichtpackung.

T 6 – 44

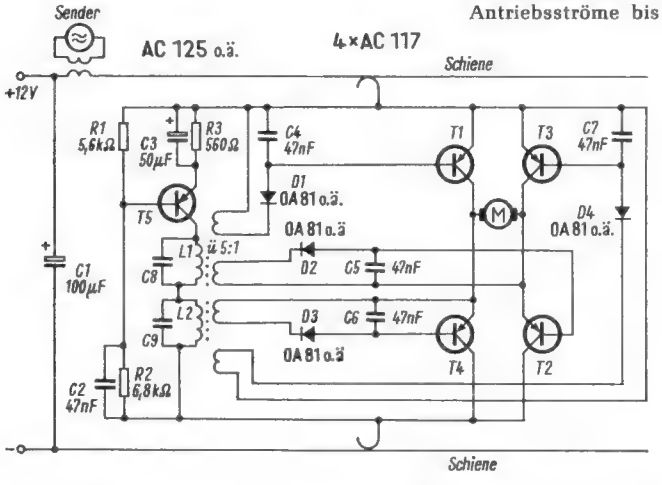
KARL-HEINRICH HAMER

Tonfrequenz-Fernsteuerung bei Modelleisenbahnen

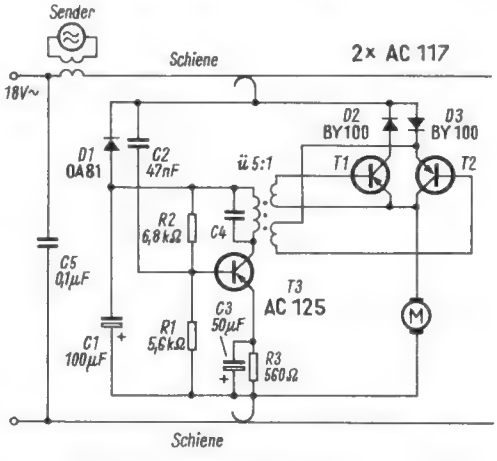
Bei Flug- und Schiffsmodellen ist eine Funkfernsteuerung zur Selbstverständlichkeit geworden. Aber auch die Freunde der Modelleisenbahnen machen sich mehr und mehr die Elektronik zunutze. Umfangreiche Anlagen mit Mehrzugbetrieb sind mit den herkömmlichen Mitteln, wie Streckentrennung und Oberleitungen, nicht zur Zufriedenheit zu verwirklichen. Dieser Beitrag beschreibt eine Tonfrequenz-Fernsteuerung über die Schienen.

Wer sich mit dem Aufbau größerer Modelleisenbahnanlagen beschäftigt, stößt bei diesem Hobby auf Probleme, die sich u. U. nur durch elektronische Steuerungen lösen lassen. Hierzu gehört z. B. die Forderung nach einem Mehrzugbetrieb. Die einfachste, wenn auch beschränkte Realisierung durch Anwendung eines zusätzlichen Mittelleiters scheidet oft deshalb aus, weil manche Modelleisenbahner ein solches Schienenmaterial ablehnen. Statt dessen werden gern elektronische Verfahren benutzt, wobei sich zwei Zielsetzungen erkennen lassen:

1. Aufbau eines sich selbst regelnden Systems, wobei mehrere Züge fahren und automatisch die notwendigen Steuerungen auslösen (Weichen- und Signalstellung, Abschnittsblockierung).



Links: Bild 1. Vor- und Rückwärtssteuerung über zwei Frequenzen



Rechts: Bild 2. Vor- und Rückwärtssteuerung über eine Frequenz

2. Aufbau eines Systems, in dem sich mehrere Antriebsfahrzeuge unabhängig voneinander auf der ganzen Anlage von außen her steuern lassen (Fahrtrichtung und Geschwindigkeit).

Beim erstgenannten System unterteilt man die Gleisanlage in elektrisch getrennte Strecken (Blockabschnitte). Der Fahrstrom des in einem Abschnitt befindlichen Zuges steuert über einen Spannungsabfall an einem kleinen Widerstand eine Transistorschaltung und sperrt dadurch andere Abschnitte oder erfüllt sonstige Aufgaben.

Die Realisierung des zweiten Systems kann durch Fernsteuerung über verschiedene, den einzelnen Antriebsfahrzeugen zugeordnete Tonfrequenzen erfolgen. Diese Art elektronischer Steuerung wird in den folgenden Ausführungen eingehender behandelt.

Tonfrequenz-Fernsteuerung

Für die Tonfrequenz-Fernsteuerung bieten sich zwei Möglichkeiten. Die Fernsteuerfrequenz kann direkt als Antriebsenergie oder indirekt zur Regelung des Motorstromes dienen. Zur Realisierung in Form der zuerst genannten Möglichkeit erschien z. B. ein Artikel „Elektronik bei Modelleisenbahnen" in der FUNKSCHAU 1965, Heft 16, Seite 441. Das dort beschriebene Steuerprinzip enthält aber folgenden Nachteil: Da die jedem Antriebsfahrzeug zugeordnete Frequenz (bzw. Frequenzen) nicht zur indirekten Steuerung des Motors, sondern als Antriebsenergie selbst dient, muß der Steuergenerator eine Leistung von gut 10 W aufbringen, und die Serienkreise in den Fahrzeugen müssen für Antriebsströme bis zu 1 A ausgelegt werden. Derartige Induktivitäten besitzen Abmessungen, die schwierig in dem begrenzten Einbauraum der Fahrzeuge unterzubringen sind.

Die folgenden Ausführungen mit indirekter Regelung des Motorstromes sollen zeigen, welche Wege sich bieten, um zu billigeren Steuergeneratoren geringer Leistung und räumlich kleineren Empfangsschaltungen zu gelangen. Im ersten Vorschlag wird eine Vor- und Rückwärtssteuerung über zwei Frequenzen in einer Gleichspannungsanlage beschrieben. Im zweiten Vorschlag wird dieses Problem mit nur einer Frequenz gelöst. Außerdem wird darauf hingewiesen, daß zwecks Miniaturisierung die Transistoren nicht als veränderliche Widerstände, sondern besser als Schalter eingesetzt werden sollten.

Vor- und Rückwärts-Steuerung über zwei Frequenzen

In *Bild 1* liegt an den Schienen für die Züge stets die volle Fahrgleichspannung mit fester Polarität. Die Rotorwicklung des Motors jedes Fahrzeuges befindet sich in der Diagonale von vier Transistoren. Im Kollektorkreis eines Empfangstransistors T 5 erkennt man zwei Schwingkreise. Durch Senden der entsprechenden Frequenz entsteht an einem der Kreise eine Spannung, die in der sekundären Auskoppelwicklung gleichgerichtet wird und zwei der Brückentransistoren öffnet (T 1 + T 2 bzw. T 3 + T 4). Entsprechend bewegt sich das Fahrzeug vor- oder rückwärts. Der Antriebsstrom wird von der Gleichspannung an den Schienen geliefert. Infolge der zusätzlichen Verstärkung im Transistor T 5 ist nur ein Steuerwechselstrom von wenigen Milliampere generatorseitig erforderlich.

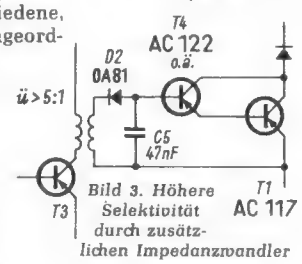
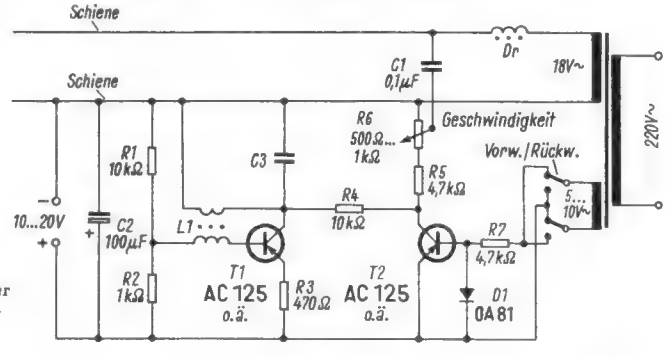


Bild 3. Höhere Selektivität durch zusätzlichen Impedanzwandler



Rechts: Bild 4. Fernsteuersender mit 50-Hz-Tastung und regelbarem Ausgangssignal

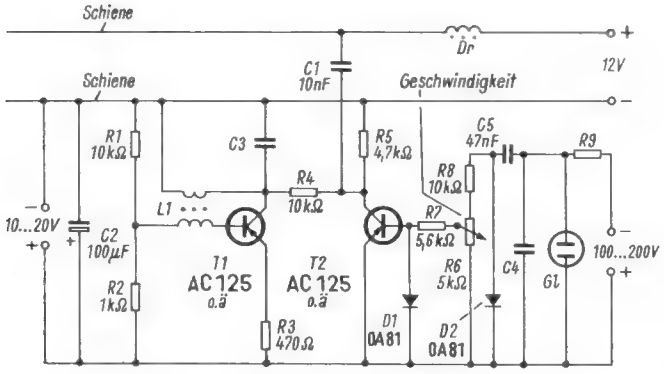


Bild 5. Fernsteuersender mit veränderbar breiter Austastung des Ausgangssignals

Vor- und Rückwärts-Steuerung über eine Frequenz

Eine erprobte Schaltung, in der mit nur einer Frequenz Fahrtrichtung und Geschwindigkeit ferngesteuert werden, zeigt *Bild 2*. Diese Vielseitigkeit wird dadurch erzielt, daß man die Steuerfrequenz zusätzlich mit 50 Hz tastet. An den Schienen liegt eine Wechselspannung von 50 Hz, die mindestens 50 % größer als die bei Gleichstrombetrieb erforderliche Spannung ist. Die Wirkungsweise ist folgende: Das mit 50 Hz getastete Steuersignal gelangt an den Empfangstransistor T 3, wird verstärkt und will über die Sekundärwicklung die Transistoren T 1 und T 2 für eine Halbwelle öffnen. Es kann aber nur der Transistor Strom führen, dessen Diode im Kollektorkreis gerade leitend ist. Je nachdem, ob der Sender mit der Schienenspannung in Phase oder 180° verschoben getastet wird, liegen am Motor also entweder nur die positiven oder die negativen Halbwellen, und entsprechend ändert sich die Drehrichtung. Die Diode D 1 in Verbindung mit C 1 erzeugt die Betriebsgleichspannung für den Transistor T 3.

Die Resonanzschärfe beider Schaltungen läßt sich erhöhen, indem man den geregelten Transistor über eine Treiberstufe ansteuert und das Übersetzungsverhältnis zum Ausgangskreis vergrößert, wie es *Bild 3* als Erweiterung von Bild 2 zeigt. Aus *Bild 4* erkennt man, wie sich senderseitig die 50-Hz-Tastung zur Vor- und Rückwärtssteuerung durchführen läßt.

Arten der Geschwindigkeitssteuerung

Je nach Art der Geschwindigkeitssteuerung ergibt sich eine unterschiedliche Dimensionierung der Schaltelemente, speziell der Transistoren. Schaltungsmäßig am einfachsten ist eine kontinuierliche Regelung des Transistor-Innenwiderstandes, indem man über ein Potentiometer mehr oder weniger Steuersignal in die Schienen einspeist (Bild 4). Leider erfordert dieses Verfahren höher belastbare Transistoren. Nimmt z. B. ein Fahrzeug maximal 1 A bei 12 V auf, so benötigt es beim Herabregeln auf 6 V etwa 0,5 A; dieser Strom fließt auch durch den Steuertransistor, an dem dann ebenfalls 6 V liegen; seine Verlustleistung beträgt also 3 W. Daher braucht man hier schon Endtransistoren ähnlich OD 603, die räumlich groß sind und keine so hohe Stromverstärkung wie Kleinleistungstransistoren, z. B. AC 117 oder AC 128, besitzen. Die geringere Stromverstärkung erfordert u. U. eine zusätzliche Treiberstufe (vergleiche Bild 3).

Günstiger – vor allem aus räumlichen Gründen – ist es, den Aufwand mehr auf die Senderseite zu verlagern und mit Pulsbreitenmodulation zu arbeiten, wobei die Regeltransistoren entweder sperren oder voll leitend sind. Bei einer Restspannung unter 0,5 V und 1 A liegt die Belastung dann unter 0,5 W. Die Austastung des Senders mit verschiedener Impulsbreite kann z. B. über einen monostabilen Multivibrator erfolgen, der mit 50 Hz getriggert wird und dessen Impulsdauer von maximal 20 msec abwärts regelbar ist, oder über einen Begrenzer, der mit sägezahnähnlichem Signal in regelbarer Amplitude angesteuert wird und am Ausgang infolge Übersteuerung verschieden breite Rechteckimpulse abgibt (*Bild 5*). Die Diode D 2 bewirkt eine Klammerung der positiven Spitzen, so daß am Potentiometer R 6 nur negative Impulse stehen. Die Werte von R 9 und C 4 richten sich nach der gerade vorhandenen Glimmlampe Gl. Der Fahrzeugmotor liegt bei diesem Verfahren also periodisch über eine veränderbare Zeit an der vollen Fahrspannung; die Stromstöße ergeben je nach Dauer einen bestimmten mittleren Strom und damit eine bestimmte Geschwindigkeit.

Angaben für die Sende- und Empfangskreise

Die Angabe der erforderlichen Windungszahlen ist problematisch, da sie außer von der Frequenz vom jeweils zur Verfügung stehenden Kernmaterial abhängen. Daher sollen die folgenden Bemessungsregeln als Anhalt gegeben werden.

Die Fernsteuerfrequenzen legt man zwischen etwa 1 kHz und 10 kHz. Die Parallelkapazität wählt man in der Größe von 0,22 µF (1 kHz) bis 22 nF (10 kHz). Die erforderliche Induktivität ergibt sich aus der Faustformel L (mH) $\approx 25/f^2$ (kHz) $\cdot$ C (µF). Die notwendige Windungszahl hängt vom Kernmaterial und vom Luftspalt ab. Empfehlenswert sind Schalenkerne im Durchmesser von 15 mm bis 35 mm, z. B. S 18/12, S 25/16 und S 35/23 (Valvo). Die Windungszahl bestimmt man aus $n = \alpha \sqrt{L}$ (mH). Die α-Werte (mH$^{-1/2}$) der genannten Kerne liegen zwischen 10 und 150. Als Anhalt rechne man mit 50 für einen unbekannten Kern. Für 3 kHz, $C_p = 47$ nF und $L = 59$ mH benötigt man für den Kern S 25/16 – 3 B 2 K 3 000 61 etwa 385 Windungen. Eingehende Berechnungsunterlagen findet man in Band 80/80b der Radio-Praktiker-Bücherei.

Probleme der Stromversorgung

Die Probleme, die sich bei der Einführung des Fernsehens in den Entwicklungsländern stellen werden, untersuchte Dr. M. Reed im Auftrag der Unesco. Da in absehbarer Zeit nicht zu erwarten ist, daß die Elektrifizierung dieser Gebiete in größerem Umfang vorankommt, und auch die Bewohner kaum in der Lage sein werden, sich einen Fernsehempfänger zu leisten, konzentrieren sich die Untersuchungen auf die Frage, wie man die Bevölkerung auf breitester Basis mit Hilfe geeigneter Stromquellen mit Fernsehprogrammen versorgen kann.

Die günstigste Bildgröße besitzt ein 69-cm-Empfänger. Bild- und Sprachverständlichkeit erlauben einen Zuhörerkreis von 150 Personen bei Unterhaltungsprogrammen und von 30 Personen bei Erziehungsprogrammen. Trotz des zunächst um 50 % höheren Anschaffungspreises ist unter Umständen ein transistorbestückter Empfänger einem Röhrenempfänger vorzuziehen, zumal damit zu rechnen ist, daß sich die Preisdifferenz bis 1970 ausgleichen wird. Ferner beträgt die Leistungsaufnahme des Röhrenempfängers immerhin 150 W, beim Transistorempfänger liegt sie dagegen bei 30 W. Schwierigkeiten, die bei der Wahl eines Transistorempfängers durch Witterungseinflüsse des vorwiegend tropischen Klimas auftreten, sind bekannt und technisch durchaus zu überwinden.

Das Hauptproblem bleibt die Stromversorgung der Empfänger in den nichtelektrifizierten Gebieten. Dabei bieten sich zunächst vier grundlegende Möglichkeiten an:

a) eine Primärbatterie; sie scheidet aus, da sie nur eine beschränkte Lebensdauer besitzt;

b) ein Akkumulator; er kann wieder aufgeladen werden;

c) ein Generator;

d) die Kombination von b und c.

Für einen Röhrenempfänger kommt nur ein Generator in Frage. Hierbei stellt ein Benzinmotor in Verbindung mit einem Wechselrichter von etwa 350 W Leistung das günstigste Verfahren dar. Nach einer Anlaufzeit von 15 Minuten arbeitet diese Anlage mit der für einen Röhrenempfänger notwendigen Spannungs- und Frequenzkonstanz. Der Preis für Motor, Wechselrichter und Empfänger dürfte bei 360 Dollar liegen. Die eben genannte Art der Stromversorgung kann natürlich auch bei einem Transistorgerät angewendet werden, sie bleibt allerdings wegen des höheren Anschaffungspreises für den Empfänger unwirtschaftlich. Die Kosten lassen sich bei Anwendung eines Akkumulators erheblich senken, sie liegen sogar unter denen eines mit Motor und Wechselrichter betriebenen Röhrenempfängers. Allerdings liegen die Unterhaltungskosten darüber, da die Batterie jedes Jahr erneuert werden müßte. Verbindet man einen Akkumulator mit einem Benzinmotor, einem windbetriebenen Generator, oder gegebenenfalls auch einem Pedalgenerator, so wird die Anlage insgesamt etwas billiger, eine entscheidende Kostenersparnis gegenüber einem Röhrenempfänger läßt sich jedoch noch nicht erzielen. Anders verhält es sich dagegen, wenn eine Stromversorgungsanlage mehrere Empfänger speist. Bei mehr als fünf Empfängern sind Transistorgeräte in jedem Falle billiger. Die Kapazität der Stromquelle läßt sich jetzt durch den geringeren Strombedarf der Empfänger voll ausnutzen.

Ein wichtiges Problem stellen auch Service und Unterhaltung der Empfänger dar; der nächste Fachmann wird meist viele Kilometer vom Einsatzpunkt eines Gerätes entfernt sein. Um die Reparaturen auf ein Minimum zu beschränken und die dadurch verursachte Ausfallzeit möglichst klein zu halten, wird es notwendig sein, die Geräte in festen Zeitabständen zu warten. Das ließe sich gleichzeitig mit einer Überholung der Stromversorgungsanlage verbinden. H. Kr.

JÜRGEN HÖRLE

Gedanken zum Entwurf von SSB-Linearendstufen

Der folgende Beitrag soll keine Bauanleitung darstellen, sondern Überlegungen und Gedanken skizzieren, die dem Entwurf einer SSB-Linearendstufe vorausgehen. Interessant ist auch die Röhrenbestückung, der Verfasser wählte vier Zeilen-Endröhren für Fernsehempfänger vom Typ PL 500 aus.

Die Verkehrssicherheit eines Kurzwellensenders läßt sich durch Erhöhen seiner Leistung verbessern. Jeder Funkamateur weiß, daß eine gerade deutlich wahrnehmbare Empfangsverbesserung auf der Gegenstelle ein Erhöhen der Senderleistung um den Faktor 4 erfordert. Bei normalen Telegrafie- oder AM-Sendern führt das unter Umständen zu einem ganz beträchtlichen technischen Aufwand sowie zu einem Überschreiten der gesetzlich zugelassenen Leistungsbegrenzung.

Anders ist es bei SSB-Betrieb, bei dem sich verhältnismäßig hohe Leistung mit bescheidenem Aufwand und auch noch innerhalb der Lizenzgrenzen erzielen lassen. Mit vier Röhren PL 500, deren Gesamt-Anodenverlustleistung knapp 50 W beträgt, und die damit noch innerhalb der zulässigen Grenzen liegt, gelangt man zu einer PEP-Leistung von rund 600 W.

Was ist „PEP-Leistung"?

Die Buchstaben PEP sind die Abkürzung für *peak envelope power*. Man unterscheidet zwischen PEP-Input und PEP-Output. Beide Begriffe sind über Wirkungsgrad η wie folgt verknüpft:

$$\eta = \frac{PEP_{\text{output}}}{PEP_{\text{input}}}$$

Weil der Begriff PEP-Output leichter zu verstehen ist, wollen wir uns auf dessen Erläuterung beschränken.

Ein an den Senderausgang angeschlossener Oszillograf zeigt bei 50-Hz-Ablenkung die Hüllkurve eines Telegrafie- oder unmodulierten AM-Signales so, wie es *Bild 1* zeigt. Anders sieht das Schirmbild aus, wenn man einen SSB-Sender mit zwei Tonfrequenzen gleichzeitig moduliert *(Bild 2)*. Man darf die Aussteuerung des Endverstärkers nur so hoch treiben, daß die Signalspitzen noch nicht abgeflacht werden, weil sonst üble Verzerrungen entstehen. Unter PEP-Output versteht man den Scheitelwert der Hüllkurve $\frac{U^2_{max}}{R}$. Man sieht ohne weiteres ein, daß die mittlere Leistung unter dem PEP-Wert liegt.

Am Schirmbild eines sprachmodulierten SSB-Signals *(Bild 3)* ist zu erkennen, daß bei gleichem PEP-Output die mittlere Leistung ganz wesentlich unter dem PEP-Betrag liegt. Das hängt mit der außergewöhnlich großen Dynamik innerhalb der menschlichen Sprache zusammen.

Zum Bestimmen des PEP-Inputs gibt es ein sehr einfaches Verfahren. Der Verstärker wird mit einem Zweitonsignal so weit ausgesteuert, daß gerade noch keine Begrenzung eintritt. Aus Anodenspannung U_a und Anodenstrom I_a erhält man

$$1{,}57\,(I_a - 0{,}36\,I_0)\cdot U = PEP_{\text{input}}$$

$$I_a \cdot U_a = \text{mittlerer Input}$$

wobei I_0 der Anodenruhestrom ist. Für einen reinen B-Verstärker vereinfacht sich zwar diese Formel zu

$$1{,}57 \cdot I \cdot U = PEP_{\text{input}}$$

Da jedoch fast alle Linearverstärker in AB-Einstellung arbeiten, darf man diesen Unterschied nicht unbeachtet lassen, weil sich sonst Fehler in die Rechnung einschleichen.

Röhrenbestückung und Stromversorgung

Die Forderung nach hohem Katoden-Spitzenstrom erfüllen moderne Zeilen-Endröhren, wie z. B. die Typen PL 36, 6 DQ 5, PL 500 u. ä. Diese Röhren, die sich durch eine hohe Katodenergiebigkeit auszeichnen, arbeiten bis zu sehr hohen Strömen linear, und zwar bei geringer Anodenspannung. Besonders günstig dürfte die Röhre PL 500 sein, die mit ihrer modernen Kammeranode nur geringe Sekundär-Elektronenemission aufweist, was zu einer geringen Schirmgitterbelastung führt.

Mit den Werten $U_a = 620$ V, $U_{g2} = 310$ V und $U_{g1} = -65$ V erreicht man einen guten Kompromiß zwischen Aufwand und Leistung. Diese Wertekombination bietet sich an, wenn man von einem transformatorlosen Netzteil ausgeht. Für den geforderten Input von 600 W sind vier Röhren parallel zu schalten *(Bild 4)*. Ein wesentliches Merkmal dieser Schaltung ist der unabgestimmte, niederohmige Gitterkreis, der Aufbau und Bedienung vereinfacht, den Endverstärker gegen unerwünschtes Schwingen sichert und der gleichzeitig den vorgeschalteten Exciter richtig abschließt. Zweckmäßig bildet man den Widerstand R_g so aus, daß bei vollausgesteuertem Exciter gerade die Spannung abfällt, die zum vollen Aussteuern des Verstärkers ausreicht. Mit anderen Worten: Die Spitzenspannung muß etwas niedriger sein als die Gittervorspannung, um mit Sicherheit Gitterstrom zu vermeiden. Bei einsetzendem Gitterstrom verschiebt sich nämlich die Gittervorspannung, was mit der Forderung nach guter Linearität unvereinbar ist.

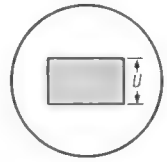


Bild 1. Schirmbild eines Telegrafiesignals oder eines unmodulierten Trägers

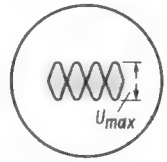


Bild 2. Schirmbild eines SSB-Zweitonsignals

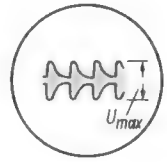


Bild 3. Schirmbild eines sprachmodulierten SSB-Signals

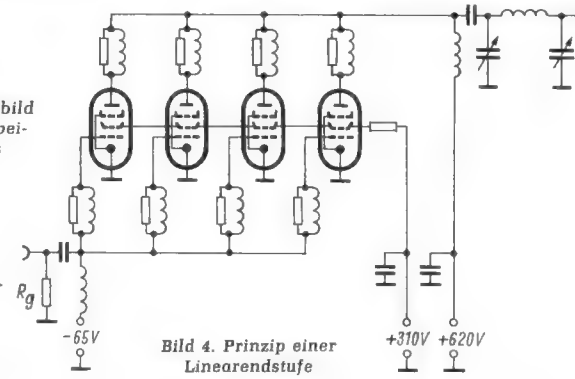


Bild 4. Prinzip einer Linearendstufe

Keinesfalls darf man auf eine sorgfältige Verdrosselung der Anoden- und Steuergitteranschlüsse verzichten, sonst setzen UHF-Schwingungen ein, die zu einer sofortigen Zerstörung der Röhren führen können.

Bei einer Anodenspannung von 600 V erreicht man bei Vollaussteuerung einen Anodenspitzenstrom von 1 A. Das ergibt einen sehr niedrigen Ausgangswiderstand, der zu hohen Kapazitäten im π-Filter führt. Die Kreisströme erreichen also bei einer angenommenen Arbeitsgüte von 10 einen erheblichen Wert. Dieser Umstand verbietet die Verwendung von mehr als vier parallelgeschalteten Röhren. Ein getrenntes Einstellen der Gittervorspannungen ist meist nicht nötig, da sich die Stromverteilungsfehler in erträglichen Grenzen halten. Die technisch sauberste Lösung ist zweifellos die Verwendung ausgesuchter Röhren, deren Daten weitgehend übereinstimmen.

Höhere Ausgangswiderstände würden sich durch erhöhte Anodenspannung und erniedrigte Schirmgitterspannung erzielen lassen, aber dadurch wird es schwierig, diese Spannungen genügend stabil zu halten. Die Stabilität der Schirmgitterspannung ist übrigens wesentlich wichtiger als die der Anodenspannung. Glimmstabilisatoren lassen sich nicht verwenden, da der Schirmgitterspitzenstrom über 100 mA ansteigt. Eine elektronische Stabilisierung erfordert einen beträchtlichen Aufwand.

Praktischer Schaltungsvorschlag

Die in *Bild 5* gezeigte Schaltung hat sich beim Verfasser ausgezeichnet bewährt. Bei einer Eingangsleistung von 600 W PEP, entsprechend einer mittleren Gleichstromleistung von 250 W, wurde gegenüber dem Steuersender (HX 20) auf allen Kurzwellenbändern ein Gewinn von mindestens 8 dB erzielt. Einige Besonderheiten seien nachstehend erörtert:

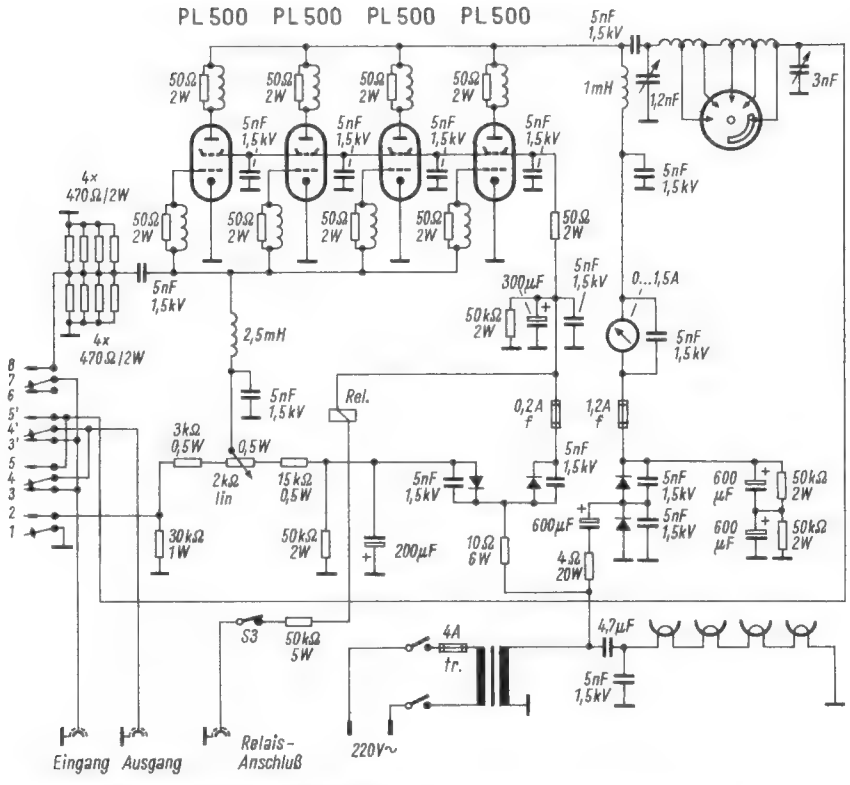


Bild 5. Praktisch ausgeführte Linearendstufe mit vier Röhren PL 500

Als Relais wurde die Siemens-Ausführung Trls 1540 verwendet, die sich durch sehr geräuscharmes Schalten auszeichnet. Aus Gründen der Belastbarkeit dienen zur Antennenumschaltung zwei parallelgeschaltete Kontaktsätze. Vor dem Einbau ist das Relais durch vorsichtiges Verbiegen der Kontaktzunge 2 mit einer Pinzette so zu justieren, daß die Kontakte 1/2 zuletzt schließen. Dadurch schalten die Antennenkontakte leistungslos, und sie werden geschont. Sollte während des Sendebetriebs eine Spannung ausfallen, dann öffnet das Relais und schaltet die Antenne auf den Steuersender durch; der Betrieb wird also nicht unterbrochen. Beim Verfasser wird das Relais in der Endstufe über den Relaisanschluß erregt. Mit dem Schalter S 3 ist es möglich, während der Sendung die Endstufe zu- oder abzuschalten, was einen unmittelbaren Vergleich zwischen dem Exciter- und Endstufensignal zuläßt.

Im Netzteil tragen die sehr hohen Kapazitäten der benutzten Blitz-Elektrolytkondensatoren von 2 × 300 µF/500 V zur guten Glättung und zu einem sehr geringen dynamischen Innenwiderstand bei. Dieser liegt unter 80 Ω, und zwar bei Belastungsänderungen zwischen 0,1 A und 1 A. Zur Gleichrichtung dienen normale Fernseh-Siliziumdioden. Nach den gültigen VDE-Bestimmungen ist in Deutschland der Trenntransformator 1 : 1 unbedingt erforderlich. Im Ausland verzichten die Funkamateure auf diesen Transformator.

Mit dem π-Filter-Ausgang erreicht man gute Oberwellenunterdrückung und eine saubere Anpassung an das abgehende Koaxialkabel. Leider ist die Bedienung etwas kritischer als man es gewöhnt ist, weil die Kapazität des Antennenkondensators nur etwa 2,5mal größer ist als die des Anoden-Drehkondensators. Dadurch ist ein Ändern der Einstellung am Antennen-Drehkondensator in hohem Maß frequenzbestimmend, weshalb der Abstimmvorgang mehrmals wiederholt werden muß, bis das Anodenstrommaximum annähernd mit dem Output-Maximum zusammenfällt. Man erleichtert sich die Arbeit durch Notieren der Kondensatoreinstellungen für die einzelnen Amateurbänder. Nach dieser rohen Vorabstimmung folgt das genaue Einstellen auf maximalen Output. Dabei kann es sich zeigen, daß die beiden Einstellungen auf maximalen Input und maximalen Output nicht genau übereinstimmen. Auf jeden Fall ist die Einstellung auf maximalem Output mit besserem Wirkungsgrad verbunden. Der Abstimmvorgang des π-Filters muß mit voller Trägerleistung erfolgen, weil nur dann die Röhren richtig mit 300 Ω abgeschlossen sind. Hier sei nicht verschwiegen, daß dies eine Schwäche des Verstärkers ist. Man darf nämlich nicht länger als zehn Sekunden abstimmen, weil bei Fehleinstellung die Röhren rasch zerstört werden. Eine bessere Methode ist das Abstimmen mit Zweitonsignal oder mit elektronisch getastetem Träger. Diese Einstellarten setzen die mittlere Leistung herab und tragen wesentlich zur Erhöhung der Röhren-Lebensdauer bei.

Störbegrenzer im Kopfhörerstecker

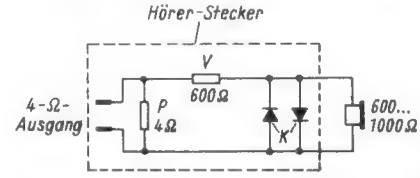
Meist sind nur größere Amateurempfänger mit einem automatischen Störbegrenzer ausgerüstet, weshalb immer noch viele Funkamateure bei Fernempfang übles Knattern und Prasseln als Hintergrundgeräusch mit in Kauf nehmen müssen. Besonders häßlich wirken sich jene Störimpulse aus, die das Nutzsignal weit überragen und die das Ohr für die folgenden Sekundenbruchteile nahezu taub machen.

Empfänger der mittleren Preisklasse unterdrücken diese Impulse mit einer abschaltbaren Diodenstrecke, die parallel zum Gitterableitwiderstand der Endröhre liegt. Jedoch verursacht diese unsymmetrische Begrenzung starke Verzerrungen des Nutzsignals, was besonders bei Telefonieempfang recht unangenehm ist.

Als einfache aber wirkungsvolle Hilfe bietet sich eine *Krachsperre* an, die heute im modernen Fernsprecher enthalten ist. Zwei gegensinnig gepolte Dioden liegen parallel zum Hörer und schließen diesen bei den unvermeidlichen Wähl- und Schaltimpulsen mehr oder minder kurz, ohne aber das Nutzsignal zu verzerren. In der Frühzeit des Amateurfunks erzielte man den gleichen Effekt mit den damals üblichen Sirutoren (Nf-Gleichrichter), aber die Schaltung geriet in Vergessenheit, weil sie nur hinter hochohmigen Ausgängen richtig arbeitet. Heute benutzt man bekanntlich den 4-Ω-Lautsprecherausgang auch für den Kopfhöreranschluß. Um wieder richtige Verhältnisse herzustellen, müssen zwei Widerstände eingefügt werden.

Das *Bild* zeigt die Schaltung. Wichtig ist zunächst der Parallelwiderstand P, der den Empfängerausgang bei abgeschaltetem Lautsprecher richtig belastet. Mit dem Vorwiderstand V bildet man den Innenwiderstand einer Fernsprechleitung nach, hinter dem die Krachsperre K für die erforderliche Impulsabschwächung sorgt. Zu beachten ist ferner, daß der Hörer mit seinem Scheinwiderstand zur Kennlinie der Krachsperre paßt, daß er also einen Wert von etwa 600 Ω aufweist. Das trifft auf moderne dynamische 800-Ω-Typen von Haus aus zu, ältere magnetische Hörer, z. B. 2 × 2000 Ω, paßt man durch Parallelschalten der Muscheln ungefähr richtig an.

Der Verfasser baute beide ¹/₄-W-Widerstände in einen normalen Flachstecker mit 19 mm Stiftabstand ein und befestigte die Krachsperre mit Alleskleber an der Außenseite. Die beim Fernsprecher üblichen Sperren sind als Ersatzteile bei allen Firmen erhältlich, die Nebenstellen-Telefonanlagen errichten. Ein Hörvergleich beim Anstecken eines normalen Kopfhörers mit dem Muster zeigt die Vorteile dieser einfachen Schaltung sehr überzeugend. Fritz Kühne, DL 6 KS



Schaltung der Krachsperre. Die gestrichelte Linie begrenzt die Teile, die in den Flachstecker eingebaut werden; die Krachsperre mit den beiden Dioden K ist außen aufgeklebt

Einseitenbandtechnik für den Funkamateur

Über diesen neuen Radio-Praktiker-Doppelband (Nr. 117/118; von Friedhelm Hillebrand, 148 Seiten mit 118 Bildern und 12 Tabellen, Preis 5 DM; Franzis-Verlag, München) urteilt Gerhard Hoyer DJ 1 GE im Literaturspiegel des neuesten „DL-QTC" folgendermaßen: . . . eine gelungene Darstellung dieses Gebietes. Das allgemeinverständlich geschriebene Buch enthält alles Wissenswerte über die Amateurfunk-SSB-Technik, ist übersichtlich gegliedert und erklärt einprägsam die mit der SSB zusammenhängenden Begriffe. Während im ersten Teil des Buches die verschiedenen Modulationsarten und Methoden zur Erzeugung der SSB beschrieben und Vergleiche zur AM/FM gezogen werden, bringt das Buch im zweiten Teil (Bausteine) die eigentliche Schaltungstechnik der SSB-Modulation und ihre Anwendung in Sendern und Empfängern. Im dritten Teil (Anlagen) werden Schaltungsauszüge kommerziell gefertigter Geräte gebracht und kommentiert. Außerdem wird die SSB-Technik auf UKW, die Meßtechnik und der Funkbetrieb erörtert . . . Das Buch wird wegen seiner mannigfachen Bauhinweise nicht nur dem Praktiker dienlich sein. Auch derjenige, der sich komplette Geräte kauft, wird mit diesem Buch die Schaltungstechnik seiner Geräte besser verstehen können.

KLAUS CHRIST

Ein bipolarer Spannungsmonitor

In diesem Aufsatz wird ein Gerät beschrieben, das auf einfache Weise die Höhe von positiven und negativen nullsymmetrischen Spannungen zwischen 0,6 V und 2,5 V durch ein Magisches Band sichtbar macht. Das Gerät kehrt die Polarität der einen Spannung um, so daß mit zunehmendem Betrag der zu messenden Spannung die Schattenlänge der Anzeigeröhre stets abnimmt. Der Eingangswiderstand im Meßbereich bis 2,5 V beträgt 20 kΩ.

Die Aufgabe

Oft möchte der Benützer einer elektronischen Anlage – zum Beispiel einer Funkstation – einen Überblick über den einwandfreien Betrieb dieser Anlage gewinnen, sei es routinemäßig oder aus einem akuten Anlaß, wenn eine Störung auftrat. Nicht nur das Vorhandensein der richtigen Betriebsspannungen, auch das ordnungsmäßige Arbeiten einzelner Stufen soll überwacht werden können. Wenn nun jede interessierende Stufe dazu veranlaßt wird, im richtigen Betriebszustand eine charakteristische Gleichspannung abzugeben, dann ist damit die gewünschte Kontrollmöglichkeit geschaffen. Diese einzelnen Spannungswerte kann das hier beschriebene Meßinstrument anzeigen.

Im allgemeinen kommt es dem Benützer weniger auf die genaue numerische Angabe als vielmehr auf den Nachweis an, daß der charakteristische Spannungswert an der Meßstelle innerhalb eines Toleranzbereiches vorhanden ist. Abweichungen nach oben oder unten sollen ihrer Richtung nach und augenblicklich sichtbar sein.

Diese Art der Darstellung des Betriebszustands einer elektronischen Anlage bringt es mit sich, daß die charakteristischen Spannungswerte an den einzelnen Meßstellen verschieden hoch liegen. Sie können zwischen wenigen Volt (z. B. bei der Abstimmanzeige) und einigen Kilovolt (z. B. in einer Sender-Endstufe) betragen. Deshalb liegt es nahe, alle vorkommenden Spannungswerte auf eine passende Größe, zum Beispiel ein Volt, zu normieren, bevor sie dem Anzeigegerät zugeführt werden. Außerdem scheint es zweckmäßig, im Anzeigegerät alle Spannungen auf dieselbe Polarität zu bringen. Dann ist es nämlich möglich, das Anzeigeinstrument mit einer festen Marke zu versehen. Wenn alle Spannungswerte vorher auf eine einheitliche Größe und dieselbe Polarität gebracht wurden, zeigt sich dem Betrachter stets das gleiche Bild, wenn an den verschiedenen Meßstellen die geforderte Spannung vorhanden ist, d. h. also, wenn die Anlage ordnungsgemäß arbeitet. Als Anzeigeinstrument soll ein Magisches Band verwendet werden, weil dabei Betrachtungsabstand und Betrachtungswinkel unkritisch sind. Vorteilhaft sind ferner die Schüttelfestigkeit und die Funktionsfähigkeit auch bei starken Temperaturschwankungen.

Die Schaltung

Zum Messen von Spannungen soll die Schaltung *Bild 1* einen nicht zu geringen Eingangswiderstand besitzen. Die Anfangsstufen wurden deshalb verhältnismäßig hochohmig ausgelegt. Der Anzeigefehler soll im üblichen Temperaturbereich möglichst gering sein, daher ist die Schaltung in allen Stufen stark stromgegengekoppelt. Wenn die zu überwachende Anlage einwandfrei arbeitet, soll jeder Meßpunkt dem Eingang E der Schaltung eine Spannung von etwa 1 V positiv oder negativ gegen Masse anbieten. Die Leuchtbänder der Anzeigeröhre EM 87 schließen, wenn an das Steuergitter ein Potential von –10 V gegen Katode angeschlossen wird. Eine Eingangsspannung von 1 V am Punkt E – gleich, ob positiv oder negativ – soll das Magische Band mit etwa –6 V Gitter-Katoden-Spannung aussteuern. Der Ausgangswiderstand des Transistors darf z. B. 1 kΩ bis 10 kΩ groß sein, der Ausgang ist nur mit dem Magischen Band belastet.

Wie aus der Schaltung Bild 1 zu entnehmen, werden unmittelbar hinter dem Eingang E die positiven von den negativen Spannungen durch die Dioden D 1 und D 7 getrennt. Eine positive Spannung steuert über die Diode D 1 den Emitterfolger mit dem npn-Transistor T 1. Er wirkt als Impedanzwandler. Parallel zum Emitterwiderstand liegt der Eingangswiderstand des npn-Transistors T 2, der als Kollektorfolger arbeitet und die Spannung verstärkt. Der Eingangswiderstand des Verstärkerzweigs mit den Transistoren T 1 und T 2 ist hauptsächlich durch den Basiswiderstand R 6 bestimmt, denn der Eingangswiderstand des Transistors T 1 selbst ist wegen der starken Stromgegenkopplung sehr groß gegenüber dem Widerstandswert von R 6. Dieser Wert von R 6 muß so klein gewählt werden, daß die Basis des Transistors T 1 unter allen Umständen sicher auf null Volt bezogen ist, wenn die Diode D 1 sperrt.

Eine negative Spannung wird über die Diode D 7 im Kollektorfolger mit dem pnp-Transistor T 4 in ihrer Polarität umgekehrt und schwach verstärkt. Infolge der starken Stromgegenkopplung hat auch diese Stufe einen hohen Eingangswiderstand, der hauptsächlich durch den Basiswiderstand R 10 bestimmt ist. Die nächste Stufe, ein Kollektorfolger mit dem npn-Transistor T 5, verstärkt die Spannung weiter und hebt sie auf dasselbe Potential, wie es am Kollektor des Transistors T 2 entstehen würde, wenn statt der negativen eine positive Eingangsspannung gleichen Betrags zu verstärken wäre.

Von einer positiven oder einer negativen Spannung am Eingang wird jeweils nur einer der Verstärkerzüge ausgesteuert. Über die Dioden D 2 und D 3 wird der gerade ausgesteuerte Verstärkerzug auf den Emitterfolger mit dem pnp-Transistor T 3 geschaltet und der nicht ausgesteuerte Verstärkerzug entkoppelt.

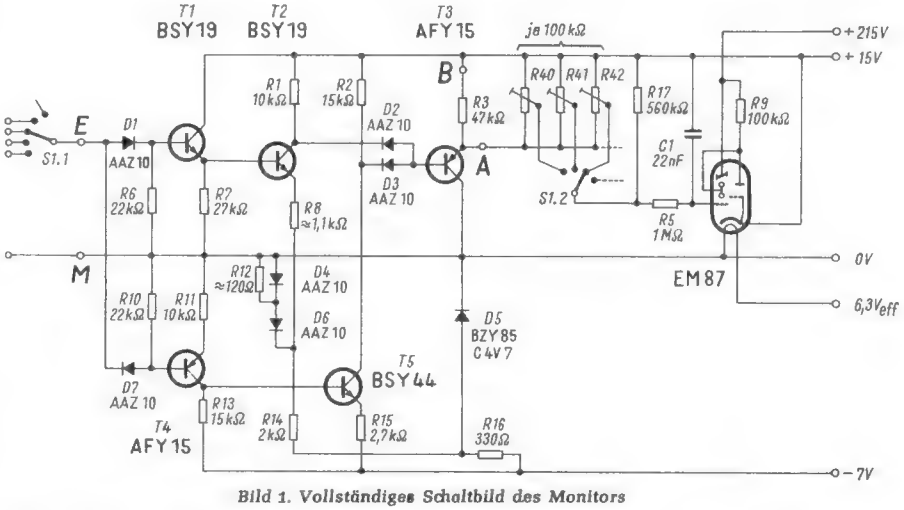


Bild 1. Vollständiges Schaltbild des Monitors

Alle Transistoren führen nur dann Strom, wenn sie ausgesteuert werden. Am Emitter des Transistors T 3 herrscht im Ruhezustand ein Potential von etwa 15 V. Wird die Verstärkereinheit positiv oder negativ angesteuert, dann sinkt dieses Potential entsprechend ab. Dieses Absinken des Potentials steuert die Abstimmanzeigeröhre EM 87, denn ihre Katode ist auf das Potential des Fußpunktes des Emitterwiderstandes R 3 (Bezugspunkt B) gelegt und der Kollektor von T 3 an das Steuergitter der Anzeigeröhre geführt. Die Anzeige am Leuchtschirm wird mit dem Siebglied R 5–C 1 beruhigt.

Die Dioden D 1 und D 7 werden im allgemeinen nicht bei der dem Betrag nach gleichen Spannung öffnen. Weil für die beiden möglichen Polaritäten der zu messenden Spannung am Anfang verschieden aufgebaute Verstärker vorhanden sind, die auch Transistoren verschiedenen Typs enthalten (pnp beziehungsweise npn), stellt sich an den Basen der Transistoren T 1 und T 4 zunächst nicht eine dem Betrag nach gleiche Spannung ein, solange nicht ausgesteuert wird. Aus diesem Grunde ist der Fußpunkt des Emitterwiderstandes R 8 unter null Volt hinaus auf ein geringes negatives Potential gesetzt. Dieses Potential wird über den beiden Dioden D 4 und D 6 abgegriffen, die in

Der Verfasser ist Mitarbeiter der Telefunken Aktiengesellschaft, Werk Ulm.

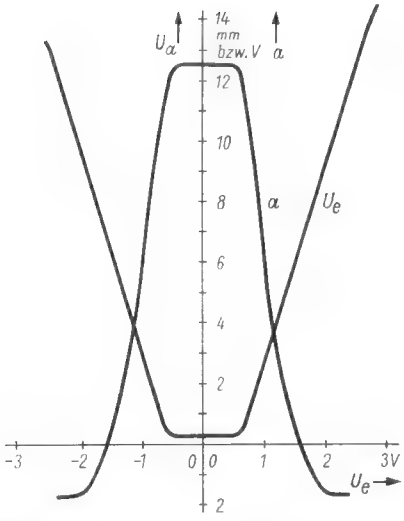


Bild 2. Ausgangsspannung der Transistorstufen und Schattenlänge des Magischen Bandes in Abhängigkeit von der Eingangsspannung (vgl. Bild 4)

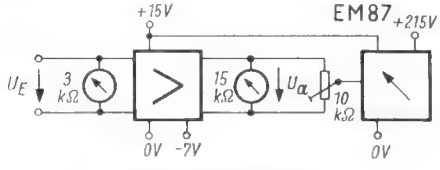


Bild 3. Meßschaltung

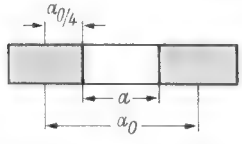


Bild 4. Die Schattenlänge der Anzeigerohre

Durchlaßrichtung mit einem Vorstrom betrieben sind.

Die Ansprechschwellen der Verstärkereinheit sind mit dem Widerstand R 12, der über die eine Diode geschaltet ist, zu symmetrieren. Der Emitterwiderstand R 8 selbst wird hier zum Symmetrieren der Verstärkungen der beiden Verstärkerzweige herangezogen. Seine Größe beeinflußt die Spannungsverstärkung der Stufe mit dem Transistor T 2. Der Emitterwiderstand R 4 des Transistors T 3 besteht aus mehreren nebeneinandergeschalteten Trimmwiderständen. Damit sind die Sollspannungen der verschiedenen Meßstellen auf die gleiche mittlere Schattenlänge zu bringen. Die Meßstellen werden mit dem Schalter S 1.1 gewählt, die Potentiometer werden synchron dazu mit dem Schalter S 1.2 umgeschaltet.

Meßergebnisse

Das Spannungsanzeigegerät spricht bei Eingangsspannungen von $U_e \approx \pm 0{,}6$ V an (Schwellspannungen). Die grafische Darstellung *Bild 2*, aufgenommen mit der Meßschaltung *Bild 3*, zeigt, daß die Ausgangsspannung, bezogen auf den Punkt B, bis zu den Schwellspannungswerten auf dem Wert $U_a \approx 0{,}2$ V verbleibt. Von diesem Wert an folgt die Ausgangsspannung der Eingangsspannung gleichförmig, und von $U_e \approx 1$ V an sogar fast linear. Die Aussteuergrenze wird bei $U_e \approx \pm 2{,}5$ V für $U_a \approx 13$ V erreicht. Die Kurve der Schattenlänge a als Funktion der Eingangsspannung U_e soll als ein Beispiel angegeben sein (*Bild 4*). Der Schleifer des Potentiometers R 4 ist dabei so eingestellt, daß die Mitte der ersten Hälfte des Schattenbereichs ($a_0/4$ in Bild 4) bei einer Eingangsspannung $U_e \approx 1{,}2$ V erreicht wird.

Abhängigkeit von Temperatur- und Versorgungsspannungsschwankungen

Zwischen + 20 und + 60 °C war keine Temperaturabhängigkeit meßbar. Versorgungsspannungsschwankungen von ± 10 % haben keinen Einfluß auf die Eigenschaften der Transistorschaltung. Nimmt man einen Fehler der Spannung U_a in Höhe von ± 1,6 % in Kauf, dann kann die Referenzdiode D 5 eingespart werden, der Widerstand R 16 ist zu überbrücken und der Widerstand R 14 = 2 kΩ ist durch R 14 = 3,3 kΩ zu ersetzen.

Der Eingangswiderstand für positive und negative Spannungen beträgt > 20 kΩ.

Zuverlässigkeitsprüfung durch Verzerrungsmessung

Auf einer grundlegenden Erkenntnis beruht das Linearitätsmeßgerät CLT 1 der Firma *Radiometer*: Versuche zeigten, daß schlechte Kontakte und Fehlstellen in Widerständen und Kondensatoren eine angelegte reine Sinusspannung geringfügig verzerren. Durch selektives Messen der entstehenden dritten Harmonischen kann man die Schäden abschätzen und schlechte Teile ausmerzen.

Die Anlage besteht nach *Bild 1* aus einem oberwellenfreien 10-kHz-Generator und einem selektiven elektronischen 30-kHz-Voltmeter mit einer Empfindlichkeit von 0,1 µV und wahlweise linearer oder logarithmischer Anzeige. Eine Regelschaltung steuert den Leistungsverstärker des 10-kHz-Generators so nach, daß am Bauelement selbst eine definierte Spannung bzw. Leistung herrscht. Die maximale Meßspannung beträgt 560 V. Als maximale Leistung kann 1 VA an Impedanzen von 3 Ω bis 300 kΩ abgegeben werden. Mit dem Röhrenvoltmeter werden noch Harmonische erfaßt, deren Amplituden 150...160 dB unter der des Sinussignales liegen. Bauteile mit Impedanzwerten von 1 Ω bis über 100 MΩ, d. h. Kapazitäten von wenigen Pikofarad, können geprüft werden.

Folgende Schäden verursachen solche Verzerrungen: Bei Kohleschichtwiderständen schlechter Kontakt zwischen Anschlußdraht und Kappe oder zwischen Kappe und Kohleschicht, ferner inhomogene Stellen in der Kohleschicht, Kohlespuren in der eingeschliffenen Spirale oder Längssprünge im Keramikkörper; bei Kondensatoren schlechter Kontakt zwischen Metallelektrode und Anschlußdraht, Eisenoxyd im Glimmer oder Eisenpartikel in der Isolierfolie, geringfügige Verschiebungen auf Grund elektrostatischer Kräfte.

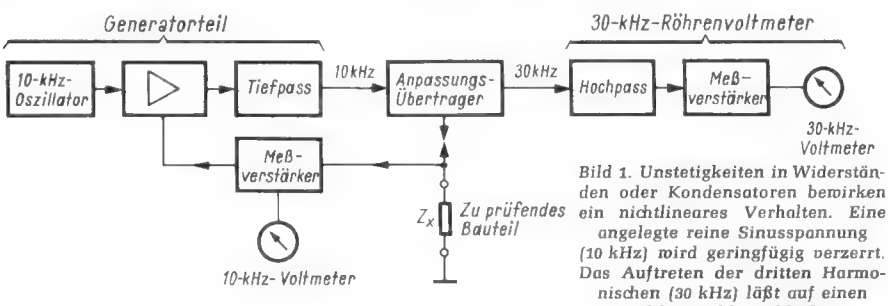


Bild 1. Unstetigkeiten in Widerständen oder Kondensatoren bewirken ein nichtlineares Verhalten. Eine angelegte reine Sinusspannung (10 kHz) wird geringfügig verzerrt. Das Auftreten der dritten Harmonischen (30 kHz) läßt auf einen solchen Fehler schließen

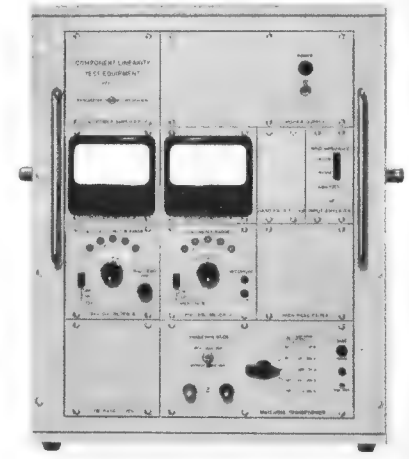


Bild 2. Ansicht des Linearitäts-Meßgerätes für Bauelemente der Firma Radiometer

Die kleine Ansprechzeit des Gerätes ermöglicht es, 10 bis 20 Bauteile pro Sekunde zu messen, und somit das Gerät in einen Prüfautomaten für die Massenfertigung einzugliedern. *Bild 2* zeigt eine Ansicht des in Einschubweise gebauten Gerätes. Hersteller: Radiometer A/S, Kopenhagen.

Bild 3. Die Hf-Sonde zum Aufspüren von Wackelkontakten besteht aus der Suchspule, dem Hf-Verstärker mit Detektor und Nf-Teil, aufladbaren Batterien, Kontroll- und Anzeigetafel sowie einem Kopfhörer (Honeywell)

Ein gleichfalls sehr interessantes Verfahren hat *Honeywell* entwickelt. Schlechte Kontakte bewirken mikroskopisch kleine elektrische Funken. Diese erzeugen eine mit Rauschen modulierte Hf-Spannung. Man kann sie mit einer Hf-Sonde und einem empfindlichen Verstärker hörbar machen. *Bild 3* zeigt diese Einrichtung. Sie dient sowohl zum Aufsuchen von Wackelkontakten beim Service wie auch für Reihenuntersuchungen von Bauelementen. So besteht bei Dioden und Kondensatoren eine Abhängigkeit zwischen der Höhe des Rauschens und der Lebensdauer des Teiles. Je höher der Ton, desto eher versagt das Bauteil. So konnten damit in hochwichtigen elektronischen Schaltungen, die bereits alle Prüfungen bestanden hatten, noch schlechte Bauteile und Verbindungen aufgespürt werden. Größter Vorteil: Man braucht zur Fehlersuche keine Leitungen aufzutrennen!

Limann

ULRICH PRESTIN

Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik

11. Teil

Der zehnte Teil dieser Reihe beschrieb röhrenbestückte AM-FM-Zf-Verstärker mit ECH 81 und EBF 89. Wir setzen hier das Kapitel 3.1.3 „Arbeitsweise der Demodulatoren" fort. Die Schaltung und die Tabellen erschienen bereits in Heft 11, Seite 351.

In *Bild 70* ist die Addition der beiden Spannungen u_2 und u_3 für die Phasendifferenz 90°, 135° und 45° grafisch ausgeführt, und zwar jeweils für u_{DA} und u_{DB} getrennt und untereinander. Der zeitliche Verlauf von u_2 ist im Bild 70 die Bezugsgröße, d. h. die Kurve der Spannung u_2 beginnt mit ihrem Wechsel in Richtung Plus durch die Nullinie immer am Anfang der waagerechten Zeit- bzw. Winkelskala. Die Sinuskurve für $^1/_2\, u_3$ setzt nach der gegebenen Phasendifferenz ein, wobei allerdings bei den Additionen für u_{DB} (Bild 70b, d und f) zusätzlich 180° Verschiebung berücksichtigt werden müssen. Nach Bild 69 verhalten sich nämlich die beiden Teilspannungen $^1/_2\, u_3$ gegenphasig zueinander, wenn man sie vom Punkt C der Spule L 7 aus betrachtet. Die Amplituden u_2 und $^1/_2\, u_3$ wurden für das Beispiel Bild 70 der besseren Übersicht wegen gleich groß gewählt.

Die Scheitelwerte u_{DA} und u_{DB} sind für den Resonanzfall ($\Delta\varphi = 90°$) gleich groß. Bei kleinerer oder größerer Phasendifferenz entsteht ein Amplitudenunterschied, wie aus Bild 70 anschaulich hervorgeht.

Die Addition läßt sich auch in einem Zeigerdiagramm darstellen. *Bild 71* zeigt drei Augenblickswerte der Spannungen u_2 und u_3 mit den gleichen Phasendifferenzen wie in Bild 70. Auch hier ist das Entstehen einer Amplitudenschwankung der Summenspannungen u_{DA} und u_{DB} in Abhängigkeit von der Phasendifferenz deutlich zu erkennen. Bild 71 gilt jedoch wie erwähnt jeweils nur für einen Augenblickswert, so daß es der Art der Darstellung nach als Ergänzung und zum Vergleich mit anderen Veröffentlichungen geeignet, jedoch nicht so beweiskräftig ist wie Bild 70.

Nach dem Betrachten der Bilder 70 und 71 bleibt eigentlich nur noch die Frage offen, wie die mit dem Phasendiskriminator erzeugte Amplitudenmodulation — so dürfen wir sie jetzt nennen — in eine reine Niederfrequenz zurückverwandelt werden kann. Die einfachste Möglichkeit zeigt *Bild 72*. Die vor den beiden Dioden auftretenden Amplituden werden gleichgerichtet und zwei gleichen Zeitkonstantengliedern zugeführt. Ähnlich wie bei der besprochenen AM-Demodulation vernichten die beiden Ladekondensatoren die Hf-Reste. Die beiden Arbeitswiderstände liegen in Serie, so daß an dem oberen Punkt gegenüber Masse die Differenz $\hat{u}_{DA}$ minus $\hat{u}_{DB}$ auftreten muß. Die Differenz beträgt Null, wenn die Modulationsspannung gerade die Nullinie durchläuft bzw., wenn der Sender unmoduliert betrieben wird. Während der übrigen Zeit schwankt das Potential hinter der oberen Diode getreu der Modulationsamplitude entsprechend zwischen positiven (wenn $\hat{u}_{DA}$ positiver als $\hat{u}_{DB}$) und negativen Werten (wenn $\hat{u}_{DB}$ positiver als $\hat{u}_{DA}$).

Die Schaltung nach Bild 72 kommt tatsächlich in der Praxis vor, allerdings ganz selten in der Demodulatorstufe, sondern häufiger in Steuerschaltungen für die automatische Frequenznachstimmung. Im Ratiodetektor sind die beiden Dioden nicht im Gegentakt angeordnet, sondern gleichstrommäßig in Serie geschaltet. Dieses wichtige Merkmal trifft für alle Varianten des Ratiodetektors zu, von denen in *Bild 73* vier Beispiele gezeigt werden. Wir lernen den Grund für die Serienschaltung noch später kennen, wollen jedoch zunächst untersuchen, wie man die Niederfrequenz auskoppeln kann, obwohl die beiden Dioden in entgegengesetzter Richtung geschaltet sind.

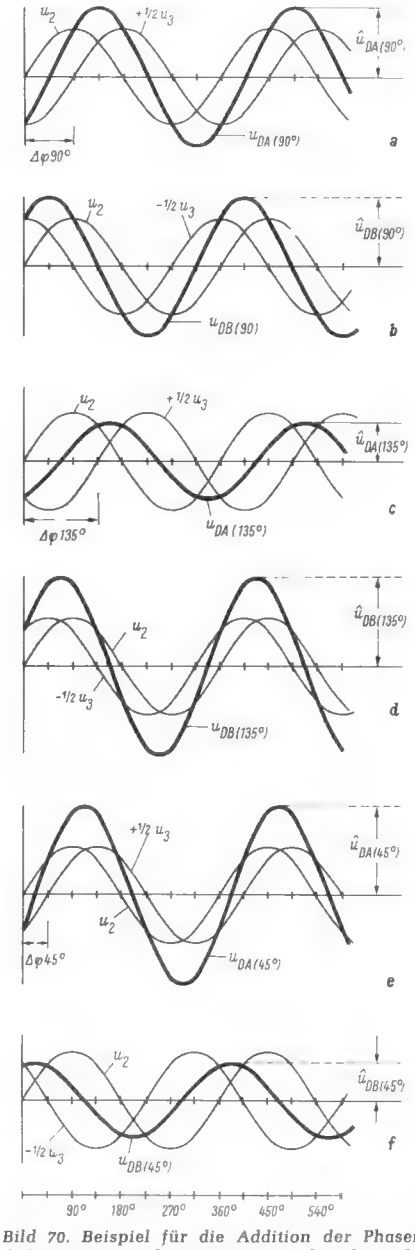


Bild 70. Beispiel für die Addition der Phasendiskriminator-Teilspannungen für die Phasendifferenzen 90° (a und b), 135° (c und d) sowie 45° (e und f)

Einen ersten Hinweis lieferten uns bereits die Bilder 70 und 71. Außer den besprochenen Gesetzmäßigkeiten lassen sie nämlich noch erkennen, daß die Summe $\hat{u}_{DA} + \hat{u}_{DB}$ immer konstant bleibt, gleichgültig, welche Phasendifferenz wir gerade betrachten. Wenn $\hat{u}_{DB}$ um einen bestimmten Betrag größer wird, verringert sich $\hat{u}_{DA}$ um den gleichen Wert und umgekehrt. Aus diesem Grunde können wir es für die Wirkungsweise des

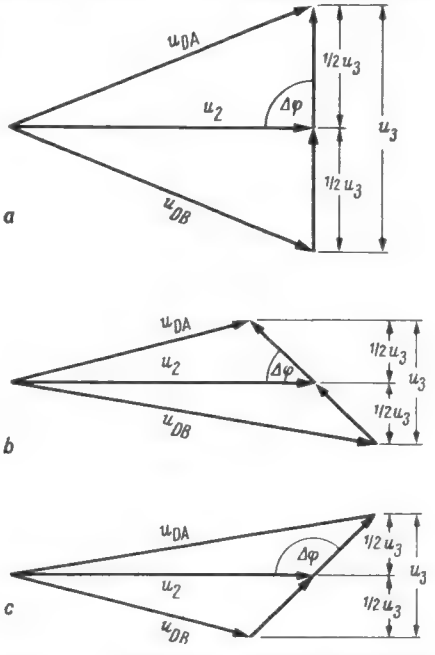
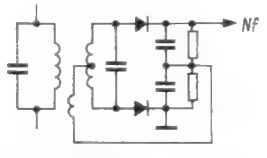


Bild 71. Die Addition der Phasendiskriminator-Teilspannungen wie in Bild 70, jedoch in der Zeigerdiagrammdarstellung für 90° (a), 45° (b) und 135° (c)

Bild 72. Prinzipschaltung des normalen Gegentaktdiskriminators



Phasendiskriminators als völlig unschädlich betrachten, wenn man die Dioden in Serie zueinander schaltet und auf der Gleichstromseite der Dioden eine verhältnismäßig große Kapazität (2...10 µF) anordnet. Die Frage bleibt nur, wie man nunmehr die Niederfrequenz auskoppeln kann, nachdem der große Summenspannungskondensator den oberen und den unteren Anschluß der beiden Arbeitswiderstände überbrückt oder genauer gesagt kurzschließt.

Die vereinfachte Ersatzschaltung *Bild 74* hilft uns weiter. Hier sind die Induktivitäten des Phasendiskriminators durch Generatorsymbole ersetzt. Auf der Ausgangsseite ist der besseren Übersicht wegen nur der Arbeitswiderstand R eingezeichnet, dessen

Mittelanzapfung E an Masse liegt. Für den Resonanzfall ($\Delta\varphi = 90°$) liefern beide Generatoren die gleich hohe Spannung 5 V, so daß am Arbeitswiderstand R ein Spannungsabfall von 10 V entsteht. Beim Verstimmen in Richtung niedriger Frequenz ($\Delta\varphi = 135°$) nehmen wir für u_{DA} abgerundet 3 V und für u_{DB} 7 V an. Diese Werte entsprechen auch ungefähr relativ zueinander den Spannungsbeträgen in Bild 70. Am

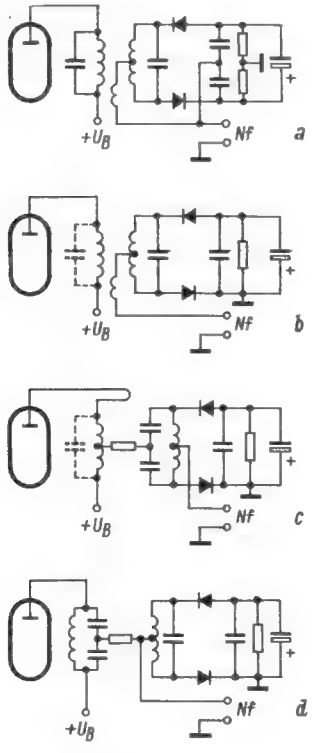


Bild 73. Vier Schaltungsvarianten des Ratiodetektors

Arbeitswiderstand R ist nach wie vor die Summenspannung 10 V zu messen. Diese Summenspannung ändert sich auch dann nicht, wenn bei einer Phasendifferenz von 45° die Teilspannungen sich ändern (Bild 74c).

Bis hierher haben wir noch einmal die besprochenen Vorgänge wiederholt. Wir können jetzt aber durch das Ausrechnen der Potentialverhältnisse zwischen den Punkten D und E erfahren, daß dort bei den Phasendifferenzen 135° und 45° eine Spannungsdifferenz auftritt, so daß wir zwischen diesen beiden Punkten die Niederfrequenz auskoppeln können. Für unsere Rechnung sei der Punkt E als Bezugspunkt gewählt, weil er an Masse liegt. In Bild 74a beträgt die Spannungsdifferenz zwischen D und E null Volt, wie sich leicht übersehen läßt. Die Spannung an D muß sich aber in Bild 74b gegenüber Punkt E um 2 V in negativer Richtung verschieben, denn das Potential an D hat sich um den gleichen Betrag in Richtung A verlagert. Der gleiche Spannungsbetrag, allerdings mit umgekehrtem Vorzeichen, entsteht zwischen D und E in Bild 74c bei der kleineren Phasendifferenz 45°.

Mit Hilfe unserer Ersatzschaltung haben wir die geeigneten Auskoppelpunkte für die Niederfrequenz im Ratiodetektor gefunden und bewiesen, daß die Demodulation auch mit in Serie geschalteten Dioden möglich ist. Man kann sogar einen Schritt weiter gehen und den Arbeitswiderstand nicht in der Mitte, sondern mit einem der beiden Anschlüsse oben oder unten an Masse legen. Im ersten Fall mit mittenangezapftem Widerstand spricht man von einem *symmetrischen* Ratiodetektor, der übrigens der Ausführung im Bild 73a entspricht, im zweiten von dem *unsymmetrischen* Ratiodetektor, für den die drei Beispiele in den Bildern 73b bis d gezeichnet sind.

Störbegrenzerwirkung des Ratiodetektors

Relativ leicht ist die Störbegrenzerwirkung zu übersehen. Schon sehr kurze Zeit nach dem Einschalten des Empfängers lädt sich der Summenspannungskondensator C 15 (Bild 65 und 68) auf den durch die beiden Diskriminatorteilspannungen gegebenen Wert auf. Bekanntlich wurde auch die letzte Zf-Verstärkerstufe vor dem Demodulator mit einer Begrenzerkombination versehen und leicht nachgeregelt, so daß der Pegel der verstärkten Zwischenfrequenzspannung schon einigermaßen konstant (genügend Antenneneingangsspannung vorausgesetzt) bleibt. Gelangt trotzdem noch ein Störimpuls an den Eingang des Ratiodetektors, so ist das gleichbedeutend mit einem ruckartigen Anstieg oder Abfall der Zwischenfrequenzspannung.

Auf diesen Anstieg oder Abfall reagiert der Ratiodetektor ausgleichend durch gegensinniges, zusätzliches Bedämpfen oder Entdämpfen des Diskriminatorfilters. Steigt nämlich die Zwischenfrequenzspannung, so muß sich der Kondensator C 15 weiter aufladen; es fließen also mehr Elektronen in ihn hinein, die ja dem Schwingkreis über den Diodenstrom entzogen werden. Die Dioden arbeiten im normalen Betrieb als Spitzengleichrichter. Sie entziehen dem Schwingkreis während jeder Durchlaßperiode nur so viel Energie, daß der über den Widerstand R 11 abgeflossene Anteil der Ladung ersetzt wird. Steigt aber das Eingangssignal des Ratiodetektors, so vergrößert sich automatisch die Stromflußzeit. Sie kann andererseits vorübergehend gleich Null werden (das bedeutet Entdämpfung des Diskriminatorkreises), wenn die Eingangsspannung ruckartig absinkt. Die Dioden können dann praktisch nicht mehr öffnen, weil sie durch den Kondensator zu hoch vorgespannt sind. Der Stromfluß setzt erst nach dem Abklingen der Ladung über R 11 wieder ein.

Die begrenzende Wirkung des Summenspannungskondensators wird noch durch die Spannungsabhängigkeit der Dioden in Durchlaßrichtung unterstützt, die wir bereits

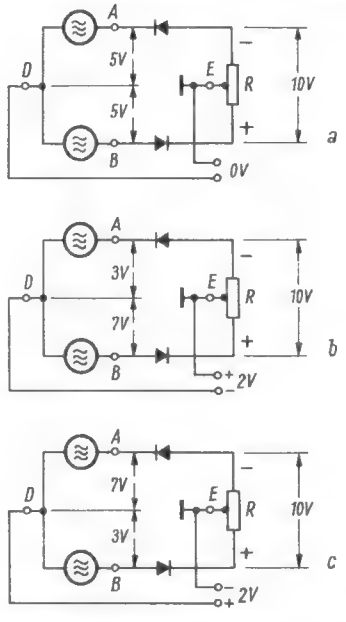


Bild 74. Ersatzschaltbild zum Erläutern der Nf-Auskopplung im symmetrischen Ratiodetektor. Gezeigt werden wie in den Bildern 70 und 71 die Potentialbeispiele für die Phasendifferenzen 90° (a), 135° (b) und 45° (c)

im Abschnitt 1.3.2 (Bild 19 und 20) kennenlernten. Demzufolge wird der Durchlaßwiderstand R_d beim Ansteigen der Hf-Spannung kleiner (Folge ist höhere Kreisdämpfung) und beim Absinken größer (geringere Kreisdämpfung). Aus diesem Grunde kann man einen Ratiodetektor mit genau dimensionierten Dioden-Serienwiderständen wie R 9 und R 10 im Bild 65 so abgleichen, daß die Summenspannung oberhalb einer Hf-Mindesteingangsspannung praktisch konstant bleibt.

Besonderheiten der Varianten

Die verschiedenen Varianten in den Bildern 73a bis d unterscheiden sich außer in der symmetrischen bzw. unsymmetrischen Auskopplung der Niederfrequenz auch noch im Aufbau des Phasendiskriminators. Das beschriebene Grundprinzip stimmt jedoch auch für die Varianten. Die Schaltungen Bild 73a und b arbeiten in der besprochenen Weise mit einer Tertiärspule. In den Schaltungen Bild 73c und d wird die Spannung u_2 direkt aus dem Primärkreis des Filters bezogen, wobei an Stelle der Mittelanzapfung der Sekundärkreisinduktivität im Bild 73c die Kreiskapazität aufgeteilt und zum Einspeisen der Primärkreisspannung benutzt wurde. Außerdem ist zum Bild 73c noch zu erwähnen, daß die Tertiärspule hier ausnahmsweise für die Kopplung zwischen dem Primär- und dem Sekundärkreis sorgt und nicht für das Einkoppeln der Hilfsspannung.

Am Nf-Auskoppelpunkt muß in jedem Ratiodetektor ein Hf-Siebglied zum Kurzschließen der Hf-Restspannungen angeordnet werden. In der Schaltung Bild 65 sind für diese Aufgabe der Widerstand R 12 und der Kondensator C 16 vorgesehen. Hinter dem Siebglied folgt ein Tiefpaß R 13 / C 17, mit dem die senderseitige Höhenanhebung wieder ausgeglichen wird (Deemphasis).

(Fortsetzung folgt)

Höhere Ausgangsspannungen in Antennenanlagen

Durch die Erhöhung der Ausgangsspannung für Antennenanlagen auf mehr als 1 V ist die Gefahr für das Auftreten unzulässiger Störstrahlung gegeben; daher haben die im *Fachverband Empfangsantennen im ZVEI* zusammengeschlossenen Firmen folgende Vereinbarungen getroffen:

1. Die maximal zulässige Ausgangsspannung bei Antennenverstärkern in Gemeinschaftsantennen-Anlagen, die nicht vom Herstellerwerk geplant sind, wird mit 1 V festgelegt.

2. Bei katalogmäßigen Antennenverstärkern wird die Verstärkung pro Verstärkereinheit auf maximal 50 dB festgelegt, wobei es gleichgültig ist, ob die Verstärkereinheit aus einem oder mehreren hintereinandergeschalteten Verstärkern besteht.

3. Ein Hintereinanderschalten von Verstärkern seitens der Installationsfirma darf nur nach vorheriger Rücksprache mit dem Herstellerwerk erfolgen.

Bei der Planung von Gemeinschaftsantennen-Anlagen, die eine höhere Kanalspannung als 1 V am Ausgang einer Verstärkereinheit erfordern, ist die Beratung und Hilfe des Herstellers in Anspruch zu nehmen. Dasselbe gilt auch für Gemeinschaftsantennen-Anlagen, bei denen in den Übertragungsweg für einen Kanal Verstärkungen von mehr als 50 dB eingeschaltet sind. So sind bei Verwendung mehrerer Verstärker die dazwischen liegenden Dämpfungen zu berücksichtigen. Kanalspannungen von mehr als 3 V dürfen an keinem Installationspunkt einer Anlage auftreten.

INGENIEUR
OTTO LIMANN

Kassetten-Tonbandgerät

System DC-International

Nach den langen Erörterungen über die Uneinheitlichkeit der Tonbandkassetten-Konstruktionen wird es unsere Leser interessieren, ein Gerät des Systems DC-International näher kennenzulernen. Die beiden auf dem Markt befindlichen Geräte (C 100 von Grundig und Magnetophon 401 von Telefunken) stimmen in Schaltung und Mechanik weitgehend überein, da sie sich der gleichen Kassette bedienen. Für diese Besprechung wurde das Modell Magnetophon 401 von Telefunken gewählt.

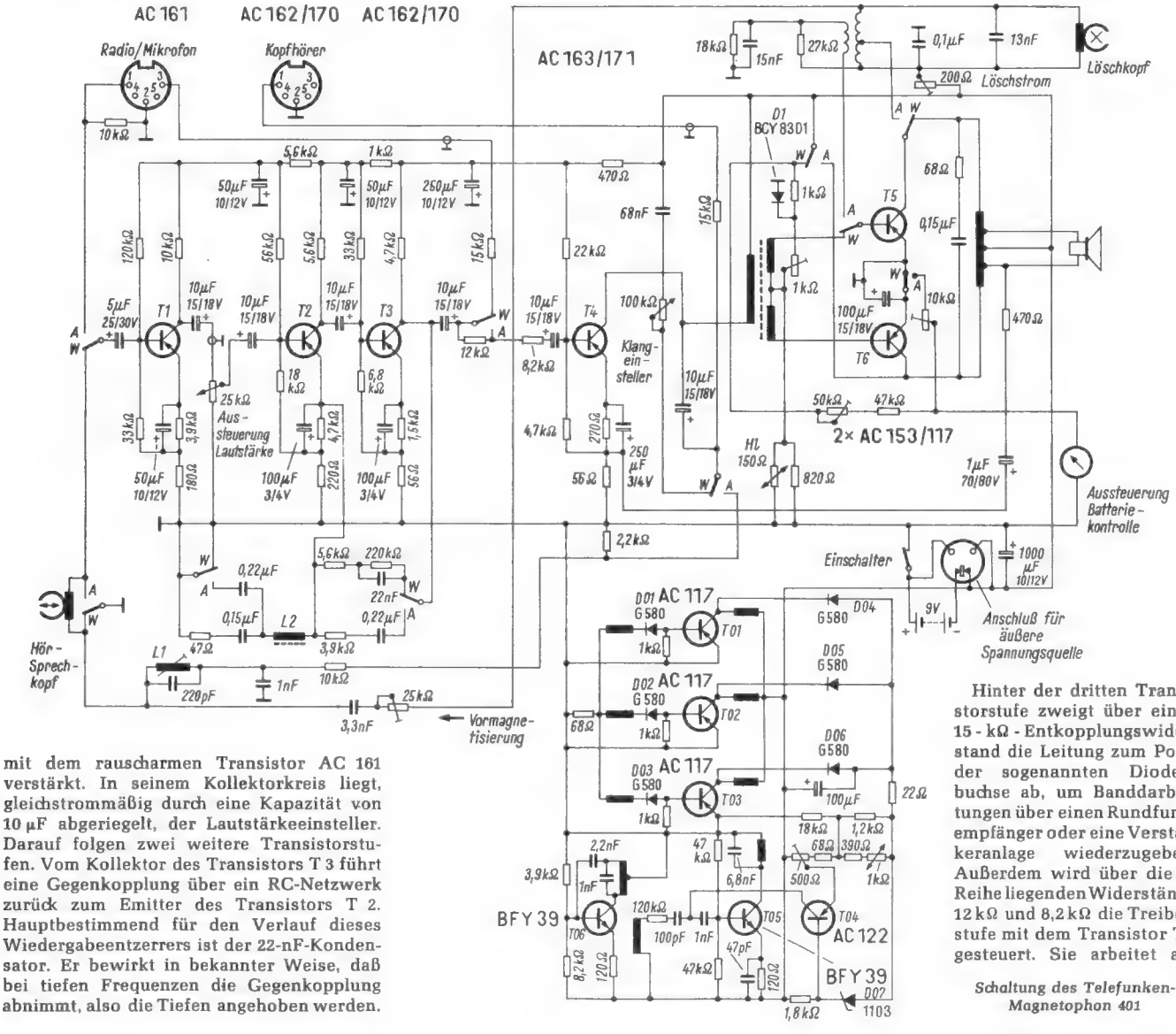
Die Schaltung

Das Magnetophon 401 ist ein tragbares batteriebetriebenes Gerät. Zur Stromversorgung werden sechs Monozellen in eine Art Schubkasten eingesetzt, der sich dann als Ganzes bequem an der Unterseite des Gerätes einschieben läßt und verriegelt wird. Damit hat man die Annehmlichkeit, eine netzunabhängige, sofort betriebsbereite Anlage zur Verfügung zu haben. Der Antriebsteil arbeitet mit einem kollektorlosen gleichstrombetriebenen Motor. Eine Drehfeldschaltung mit drei Transistoren und ein Transistoroszillator erzeugen die notwendigen Hilfsspannungen und stabilisieren den Gleichlauf auch bei absinkender Batteriespannung.

Die *Schaltung* (in Stellung Wiedergabe gezeichnet) läßt folgenden Grundaufbau erkennen: Die vom Sprechkopf gelieferte Spannung wird zunächst in einer Vorstufe mit dem rauscharmen Transistor AC 161 verstärkt. In seinem Kollektorkreis liegt, gleichstrommäßig durch eine Kapazität von 10 µF abgeriegelt, der Lautstärkeeinsteller. Darauf folgen zwei weitere Transistorstufen. Vom Kollektor des Transistors T 3 führt eine Gegenkopplung über ein RC-Netzwerk zurück zum Emitter des Transistors T 2. Hauptbestimmend für den Verlauf dieses Wiedergabeentzerrers ist der 22-nF-Kondensator. Er bewirkt in bekannter Weise, daß bei tiefen Frequenzen die Gegenkopplung abnimmt, also die Tiefen angehoben werden.

Eine ähnliche Anordnung ist auch für das Aufsprechen vorgesehen (im Schaltbild unmittelbar darunter gezeichnet), jedoch beträgt die Kapazität des Serienkondensators 0,22 µF. Die in der Tonbandtechnik erforderliche Tiefenanhebung ($1/\omega$-Entzerrung) ist also vorzugsweise in den Aufsprechvorgang gelegt worden.

Die drei Transistorstufen sind jeweils in sich frequenzunabhängig gegengekoppelt durch die kapazitiv nicht überbrückten Emitterwiderstände von 180 Ω, 220 Ω und 56 Ω. Parallel zu der gesamten Emitter-RC-Kombination des zweiten Transistors liegt jedoch außerdem der Serienresonanzkreis zum Ausgleichen der Bandflußdämpfung bei den Höhen. Dieser Serienkreis mit der Induktivität L 2 stellt für hohe Frequenzen eine niedrige Impedanz dar. Sie werden nicht gegengekoppelt, also mehr verstärkt. In der Wiedergabeschaltung besteht der Serienkreis ebenfalls aus der Spule L 2, jedoch einer Kapazität von 0,15 µF und einem Widerstand von 47 Ω. Beim Aufsprechen wird noch ein Kondensator von 0,22 µF parallel geschaltet.



Hinter der dritten Transistorstufe zweigt über einen 15-kΩ-Entkopplungswiderstand die Leitung zum Pol 3 der sogenannten Diodenbuchse ab, um Banddarbietungen über einen Rundfunkempfänger oder eine Verstärkeranlage wiederzugeben. Außerdem wird über die in Reihe liegenden Widerstände 12 kΩ und 8,2 kΩ die Treiberstufe mit dem Transistor T 4 gesteuert. Sie arbeitet auf

Schaltung des Telefunken-Magnetophon 401

den Eingangsübertrager der Gegentakt-Endstufe. Eine Klangblende aus 68 nF und 100 kΩ ermöglicht, dem Publikumsgeschmack entgegenkommend, die Höhen abzusenken. Ferner wird über einen Koppelkondensator und einen 15-kΩ-Widerstand die Kopfhörerbuchse an den Ausgang der Treiberstufe angeschlossen.

Die Gegentakt-Endstufe mit den beiden Transistoren AC 153 liefert nennmäßig zwei Watt Sprechleistung. Der Emitterkreis ist mit einem Spannungsteiler, bestehend aus 1 kΩ, einer Diode, 1-kΩ-Trimmwiderstand, Heißleiter Hl und 820 Ω, temperaturkompensiert. Der Arbeitswiderstand wird mit dem 1-kΩ-Trimmpotentiometer einjustiert. Am Umschaltkontakt W–A zweigt eine Leitung über einen 50-kΩ-Einstellwiderstand und einen 47-kΩ-Widerstand zum Batteriekontrollinstrument ab. Es zeigt also bei Wiedergabebetrieb ständig an, ob noch genügend Batteriespannung vorhanden ist.

Die ersten drei Verstärkerstufen mit den Transistoren T 1 bis T 3 arbeiten, wie bereits erwähnt, auch als Aufsprechverstärker bei Rundfunk- oder Mikrofonaufnahmen. Die vierte Stufe dient dann als Leistungsverstärker für den Sprechkopf. In der Kopfzuleitung liegt ein Tiefpaß aus 10 kΩ und 1 nF sowie ein Sperrkreis aus der Induktivität L 1 und 220 pF für die Lösch- und Vormagnetisierfrequenz.

In der Endstufe wird bei Aufsprechbetrieb der Transistor T 5 als Löschgenerator umgeschaltet. Der Transistor T 6 dagegen erhält aus dem Eingangsübertrager einen Teil der Aufsprechspannung. Er arbeitet als Gleichrichter und liefert eine Spannung für das jetzt zur Aussteuerungskontrolle dienende Anzeigeinstrument. Mit dem 10-kΩ-Widerstand wird der Bereich einjustiert.

Prüfbericht

Das Gerät wurde längere Zeit unter verschiedenen Bedingungen betrieben, und zwar zum Abhören von Musikkassetten, zum Aufnehmen von Sprache über das mitgelieferte Mikrofon sowie zum Überspielen von Rundfunksendungen. Dabei erwiesen sich Klang und Lautstärke als überraschend gut und leistungsstark. Man kann mit dem Gerät zum Beispiel auch in großen Wohnräumen Tanzmusik wiedergeben, und zwar nicht nur zum Zuhören, sondern zum Tanzen. Auch gehobene Unterhaltungsmusik (klassische Musik auf DC-Kassetten standen noch nicht zur Verfügung) ergab ein bei der Größe des Gerätes sehr befriedigendes Klangbild. Die Bandgeschwindigkeit ist also für den vorgesehenen Zweck durchaus angebracht. Zum Wechseln der Kassetten muß die Stoptaste kräftig gedrückt werden. Dann wird die Kassette an der vorderen Längsseite angehoben und kann herausgenommen werden. Konstruktiv weniger günstig ist der Deckel zum Abdecken der Kassette ausgebildet. Er stellt ein loses Teil dar, kann also verlorengehen, außerdem brachen im Betrieb die beiden Zapfen ab, mit denen er im Gehäuse Halt finden soll. Sehr erwünscht wäre ferner, wenn unterhalb des Kassettenfensters das Gehäuse mit einer hellen Folie versehen wird, damit man im Betrieb besser den Bandvorrat erkennen kann.

Der Bandtransport ist sehr konstant, Schleuderbewegungen bewirken kein Jaulen. Der Kassettenbetrieb erwies sich als sehr angenehm, auch Laien, die noch nichts mit Tonbandgeräten zu tun hatten, kamen sofort gut damit zurecht. So stand das Mustergerät mehrere Tage, ständig über die Diodenleitung angeschlossen, neben dem Rundfunkempfänger. Infolge der schnellen Betriebsbereitschaft durch den Batteriebetrieb und der unkomplizierten Handhabung konnte man somit durch einen Tastendruck interessante Vortragssendungen mitschneiden und für zufällig nicht anwesende Familienmitglieder speichern.

Aber auch der erfahrene Tonbandamateur weiß die Vorteile von Tonbandkassetten sehr zu schätzen. Es wäre zu wünschen, daß unter Verwendung der Kassetten bald Hi-Fi-Reportagegeräte herauskommen. Man könnte dabei für höhere Anforderungen durchaus mit der Bandgeschwindigkeit heraufgehen. Die Laufzeit wäre zum Beispiel mit 2 × 45 Minuten immer noch ausreichend.

Bespielte Tonbandkassetten

Western Saloon

Tonbandkassette nach dem System DC International. Teldec-RCA Victor, Bestellnummer RTP 90 022, Laufzeit etwa 2 × 22 Minuten.

Western Saloon – zunächst stellt man sich darunter eine aufregende Sache vor wie in einem Knüllerfilm vom Wilden Westen. Dabei sind diese Lieder die Volkslieder der neuen Welt. Sie erzählen von den Pionieren, die das weite Land besiedelten, von der Natur, dem harten Leben und auch von den Sonderlingen, die nach ihrer Laune in der großen Einsamkeit leben konnten. Man kann den größten Teil dieser Lieder zur Folklore des nordamerikanischen Kontinents rechnen. Von den 16 verschiedenen Stücken auf diesem Band seien folgende hervorgehoben: *The Ballad of Davy Crockett*, eine melodiöse gefällige Weise, insbesondere in dem mehrstimmigen Refrain. *The Wreck of the Number Nine*, dieses Lied wird von einem sympathischen Tenor zu flotter Gitarrenbegleitung gesungen. In *I've Been Everywhere* gefallen das stark rhythmisch gespielte Klavier und der flotte Gesang, wobei die Tonart von Strophe zu Strophe wechselt. Sehr romantisch klingt *Tumbling Tumbleweeds*, ein Lied aus der Pionierzeit; hart und mitreißend dagegen das bekannte *Sixteen Tons*. Gleichfalls recht volksliedhaft mit einer hier gut passenden dezenten Verhallung wird das Lied *The Streets of Laredo* dargeboten. Den Schluß bildet das rhythmisch betonte und doch weich und sehnsuchtsvoll klingende Lied *Down in the Valleys*.

Die vorherrschenden Begleitinstrumente sind Gitarre, Banjo und ein hart angeschlagenes Klavier. Die Spuren sind technisch sehr sauber aufgenommen, kopiert und gut durchgesteuert. Die Kassette bietet damit eine gepflegte Unterhaltungs- oder Hintergrundmusik. Li

In der kleinen Bar

Lothar Löffler, Piano, mit Rhythmusgruppe. Tonbandkassette nach dem System DC International. Decca, Bestellnummer DTP 90 012, Laufzeit etwa 2 × 20 Minuten.

Ein Band mit routinierter Barmusik, auf dem Piano wird die gesamte Skala der Töne in dezentem Stil serviert. Die Rhythmusinstrumente vermeiden jedes Eigenleben, sondern begleiten verständnisvoll. Gibt man das Band statt über den im Kassettengerät eingebauten Lautsprecher über eine Hi-Fi-Anlage wieder, dann kommt fast der Zupfbaß der Rhythmusgruppe zu kräftig, man kann also noch etwas mit dem Geschmacksentzerrer jonglieren. – Die vielen Titel der zügig aneinandergereihten Melodien lassen sich hier aus Platzmangel nicht alle anführen. Erwähnt seien nur folgende musikalisch und technisch besonders bemerkenswerte Melodien: In *Ain't She Sweet* achte man auf das trockene Klopfen des Schlagzeuges und auf die hohen Pianoläufe. In *Over The Rainbow* und *Sprich zu mir von Liebe* sind wuchtige, tiefe Klavierakkorde enthalten. Die Lehár-Lieder *Da geh ich zu Maxim*, *Hab' ein blaues Himmelbett*, *Wolgalied* und *Gern hab' ich die Frau'n geküßt* werden in flottem Rhythmus ohne die sonst übliche Sentimentalität gespielt. – Insgesamt hat man auf dem Band knapp zweimal 20 Minuten beschwingte Musik für nette, seriöse Hausparties. (Warum sind es eigentlich nicht zweimal 45 Minuten, was doch als Vorteil der DC-Kassetten propagiert wird?) Li

Schallplatten für den Techniker

Stimmen einheimischer Vögel

Sumpfmeise, Weidenmeise, Haubenmeise, Blaumeise, Schwanzmeise, Ortolan, Zwergtaucher. 45 U/min, Nr. 75–0963.5, Kosmos-Lehrmittel, Stuttgart.

Vogelstimmen haben meist einen sehr großen Anteil an hohen Frequenzen. Deshalb ist zur Wiedergabe eine Hi-Fi-Anlage mit magnetischem Tonabnehmersystem zu empfehlen. Außerdem sind die Höhen anzuheben, damit die Stimmen richtig klingen, denn im Vogelstimmenspektrum ist eine überraschend große Leistung enthalten. So erinnert sich der Rezensent einer Vorführung der sogenannten Heldenorgel in Kufstein im Inntal. Obgleich der Organist dieser Freiluftorgel mit vollen Registern spielte, setzte sich dagegen mühelos ein kleiner Singvogel mit seinem Gesang auf einem benachbarten Baum durch. – Bei der vorliegenden Platte erwies es sich ferner als zweckmäßig, die Bässe abzusenken, da sonst die Stimme des Sprechers zu dumpf klang. Die Platte enthält alle Nuancen der Stimmen verschiedener Meisenarten. Sie wurden mit viel Geduld aufgenommen und sind sehr lebendig erläutert. Auch seltene Aufnahmen befinden sich darunter, z. B. wie sich zwei Sumpfmeisen-Männchen an der Reviergrenze streiten oder der zirpende Gesang der Haubenmeisen. Zum Schluß werden noch die eigenartig meckernden Tonfolgen eines Wasservogels, des Zwergtauchers, wiedergegeben. – Alle Aufnahmen wirken sehr eindrucksvoll. Das im Freien unvermeidliche leichte Hintergrundgeräusch stört in keiner Weise, sondern erhöht noch den Eindruck der Naturtreue. Li

Chopin – Schubert: Ausgewählte Meisterwerke

Frédéric Chopin (1810–1849): Polonaise Nr. 6 As-Dur – Berceuse Des-Dur – Fünf Mazurkas – Variationen. Franz Schubert (1797–1828): Quartettsatz c-Moll — Klaviertrio B-Dur – Impromptu Nr. 4 As-Dur. 30-cm-Langspielplatte, Deutsche Grammophon Gesellschaft 104 407 Stereo.

Um einem größeren Kreis von Musikfreunden Gelegenheit zu geben, die Schönheit romantischer Musik kennenzulernen, gab die DGG diese Platte zu einem besonders günstigen Preis, allerdings nur in begrenzter Auflage, heraus. Romantik war für Generationen der Inbegriff der Musik, und zwar besonders der Hausmusik. Sie bringt auch heute noch eine Stimmung der Besinnung und Ausgeglichenheit zum Klingen. – Die erste Plattenseite enthält ausschließlich Klavierstücke, gespielt von Tamás Vásáry. Die *Polonaise* mit ihren ausdrucksvollen Akkorden ist eine Hi-Fi-Testspur für Klaviermusik. Die folgenden kürzeren Stücke sind für den Techniker weniger aufregend. Dagegen bringen die *Variations sur un air national allemand* ein vertrautes Grundmotiv sehr lebendig in seinen verschiedenen Abwandlungen. Auf der zweiten Seite läßt der vom Amadeus-Streichquartett gespielte *Quartettsatz c-Moll* alle Feinheiten dieser Musikart erkennen. Der Schlußakkord kommt wuchtig und fast orchesterhaft. Das *Klaviertrio B-Dur* (Trio di Trieste, Klavier, Geige, Bratsche) enthält einige sehr schöne Passagen, in denen samtwarme Streicherklänge klar und prägnant neben den Akkorden des Klavieres stehen. Das *Impromptu Nr. 4*, eine sehr bekannte Schubertweise, ist ein Paradestück für den Pianisten Jörg Demus. – Die Platte ist sehr sorgfältig hergestellt und frei von Nadelrauschen. Es mag allerdings ein Zufall sein, daß die Testplatte beim Abspielen zunächst sehr stark knisterte. Die Erscheinung konnte dann jedoch durch Abwischen mit einer feuchtgemachten Plattenbürste beseitigt werden. Die Aufnahmen eignen sich bestens, um zu zeigen, daß eine Hi-Fi-Anlage nicht unbedingt immer große Orchester ins Haus bringen muß, sondern auch für die verhaltenen Klänge romantischer Musik geeignet ist. Li

Brummstörungen

RASTER ● in Ordnung
BILD ◍ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Ein älteres Fernsehgerät wurde mit der Beanstandung zur Reparatur gebracht, daß das Bild in senkrechten Linien und Kanten verzogen sei. Außerdem soll es Helligkeitsunterschiede aufweisen.

Der Verdacht einer Brummeinstreuung in eine Zf-Stufe bestätigte sich sofort, die entsprechende Röhre EF 80, deren Katode nicht an Masse lag, wurde ausgetauscht. Nach kurzer Zeit trat jedoch der gleiche Fehler wieder auf, allerdings nur bei bewegtem Bildinhalt. Das Testbild dagegen war einwandfrei. Der Besitzer hatte sich eine neue Fernsehantenne bauen lassen, da die alte beschädigt war. Beim Prüfen des Gerätes zeigte sich nun, daß der Fehler beim Bedämpfen der Antennenspannung bis auf ein Minimum verschwand. Da eine Übersteuerung vermutet wurde, wechselte man die Taströhre aus, die auch die Regelspannung erzeugt. Der Fehler zeigte sich dann nur noch zeitweilig und sehr schwach. Beim Betätigen des Klarzeichners verschob sich das Bild mit wachsender Schärfe immer stärker. Ein Überprüfen der Misch- und Oszillatorstufe im VHF-Tuner ergab jetzt einen Feinschluß zwischen Katode und Steuergitter des Pentodensystems der Röhre PCF 80. Nach dem Austauschen dieser dritten Röhre war das Bild einwandfrei.

Bernhard Seubert

Bildbreitenautomatik ausgefallen

RASTER ◍ fehlerhaft
BILD ● in Ordnung
TON ● in Ordnung

Bei einem neuen Gerät war die Bildbreite zu gering und schwankte. Außerdem trat der bekannte Lupeneffekt auf, das heißt, beim Aufdrehen der Helligkeit wurde das Bild größer und verschwand.

Man wechselte zunächst die Hochspannungsgleichrichterröhre, die den gleichen Effekt bei tauber Katode zeigt. Das Auswechseln brachte aber keinen Erfolg. Auch das Erneuern der Zeilen-Endröhre und der Boosterdiode blieb ergebnislos. Daraufhin wurde das Gerät mit in die Werkstatt genommen.

Hier wurden dann die Betriebsspannungen an Hand des Schaltbildes überprüft. Es fiel zunächst eine zu hohe negative Vorspannung am Gitter der Röhre PL 500 auf. Da am Gitter der Endröhre eine Bildbreitenautomatikschaltung liegt, war der Fehler hier zu suchen.

Man vermutete zunächst, daß der in dieser Schaltung liegende VDR-Widerstand defekt war. Dies bestätigte sich jedoch nicht. Beim Überprüfen aller Widerstände und des Bildbreiteneinstellers ermittelte man schließlich einen fehlerhaften 6,8-MΩ-Widerstand. Über diesen Widerstand wird eine Vergleichsspannung aus einer Zusatzwicklung des Zeilentransformators an den VDR-Widerstand geführt, die dann als Regelspannung an das Steuergitter der Zeilen-Endröhre gelangt. Da der Hochohm-Widerstand unterbrochen war, fehlte die positive Gegenspannung für das Gitter, und die Röhre PL 500 wurde zugeregelt. Die Endstufe arbeitete also nicht richtig, und daher entstand der Lupeneffekt. Nach Einlöten eines neuen Widerstandes arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Hermann Trümpler

Widerstandswert kleiner geworden

RASTER ◍ fehlerhaft
BILD ● in Ordnung
TON ● in Ordnung

Ein Fernsehgerät wurde mit der Bemerkung zur Reparatur gebracht, es zeige oben und unten schwarze Streifen. Die erste Prüfung des Empfängers ergab dann auch eine zu geringe Bildamplitude sowie eine fehlerhafte Linearität. Ein Blick in die Verdrahtung ließ uns erst einmal erschauern, da die gesamte Bildkippstufe und die in deren Nähe liegenden Baugruppen in fürchterlicher Weise vermurkst worden waren. Sämtliche Kondensatoren hatte man – wie sich bald herausstellte – durch ziemlich abweichende Werte ersetzt, und die beim Einlöten (besser Einpappen!) nicht verkürzten Drahtenden der Kondensatoren ergaben das Bild einer echten „Sauerkrautschaltung".

Nachdem erst einmal die Schaltung durch neues Verdrahten mit richtigen Werten wieder in Ordnung gebracht war, zeigte sich der ursprüngliche Fehler: das Bild war am oberen Rand unlinear und umgeklappt. Da alle Kondensatoren neu ersetzt waren und in ihren Werten übereinstimmten, ein rasches ohmmäßiges Durchmessen der in Frage kommenden Widerstände ebenfalls zu keinem Ergebnis führte, fiel der Verdacht auf einen Windungsschluß in der Gegenkopplungswicklung des Bildkipp-Ausgangstransformators. Doch dies bestätigte sich nicht. Nach intensiver Suche stellte sich heraus, daß ein parallel zur Gegenkopplungswicklung liegender Widerstand seinen Wert geändert hatte. Es war ein kappenloser Widerstand mit einem Sollwert laut Schaltbild (und noch erkennbarem Farbcode) von 3,9 kΩ, sein tatsächlich meßbarer Wert betrug jedoch nur noch 750 Ω! Diese seltene Erscheinung kam daher, daß der Widerstand durch eine Überlastung etwas „braun" geworden war und die so entstandene Kohleschicht den Widerstandswert verfälschte. Ein neuer Widerstand brachte die fehlende obere Randlinearität.

Dietrich Meißner

Labile Zeilensynchronisation

RASTER ● in Ordnung
BILD ◍ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Ein Fernsehgerät mußte wegen schlechter Zeilensynchronisation, die mit den Mitteln eines Servicetechnikers im Außendienst nicht behoben werden konnte, in die Werkstatt genommen werden. Dieses Gerät enthält eine sogenannte Zeilenautomatik, die den Haltebereich durch Parallelschalten eines zusätzlichen Kondensators zu den Phasenvergleichsdioden mit Hilfe einer weiteren Diode erweitert.

Der Verdacht auf einen Fehler in dieser Automatik bestätigte sich nicht. Auch ein Durchmessen der Spannungen in der Phasenvergleichsstufe gab keinen Fehlerhinweis. Auf dem Oszillografenschirm zeigte sich allerdings ein leicht verformter Synchronisierimpuls, der aber an der Zeilentransformatoranzapfung noch mit der im Schaltplan abgebildeten Kurve übereinstimmte. Bei der weiteren detailierten Fehlersuche an den in Frage kommenden Bauteilen konnte der Widerstand eines Differenziergliedes, über das der Zeilenvergleichsimpuls vom Hochspannungstransformator zu den Gleichrichtern gelangt, als Fehlerquelle lokalisiert werden. Er erhöhte bei anliegender Wechselspannung seinen Wert so, daß der Impuls verformt wurde. Nach dem Auswechseln des Widerstandes arbeitete die Synchronisation wieder einwandfrei.

Georg Hermann Braun

Bild und Ton verbrummt

RASTER ◍ fehlerhaft
BILD ◍ fehlerhaft
TON ◍ fehlerhaft

Ein älteres Fernsehgerät zeigte folgende Fehler: Bild und Ton waren verbrummt, ferner war am unteren Bildrand ein etwa 5 cm breiter schwarzer Streifen zu sehen.

Zunächst wurde die Bildkippstufe untersucht und dabei ein fehlerhafter Kondensator ausgetauscht. Danach war das Raster wieder in Ordnung, das Brummen in Bild und Ton war jedoch noch vorhanden. Als der Kanalschalter zufällig bewegt wurde, waren die Brummstörungen plötzlich verschwunden; sie traten jedoch sofort wieder auf. Der Fehler schien also im Kanalwähler zu liegen. Er wurde geöffnet und geprüft; das brachte jedoch keinen Erfolg. Auch an einem Experimentiergerät lief er fehlerfrei. Bei der Untersuchung der Umgebung des Kanalwählers wurde schließlich festgestellt, daß der Netzgleichrichter und der Kanalwähler direkt nebeneinander, nur durch das Chassis voneinander getrennt befestigt waren.

Als Fehlerursache stellte sich der Gleichrichter heraus, der einen Feinschluß hatte. Jedesmal, wenn der Kanalschalter aus seiner Rastung herausgedreht wurde, verzog sich das Chassis. Dabei unterbrach der Feinschluß, so daß der Gleichrichter normal funktionierte. Nach dem Auswechseln des Gleichrichters arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Helmut Löwe

Gerät „verschaltet"

RASTER ○ fehlt
BILD ○ fehlt
TON ● in Ordnung

Ein Gerät zeigte keine Helligkeit mehr. Nachdem die Zeilen-Endröhre und der Boosterkondensator erneuert wurden, war dieser Fehler behoben. Jetzt ließ sich jedoch die Bildbreite nicht mehr einstellen. Außerdem wurde eine unstabile Deformierung des rechten Bildrandes festgestellt.

Eine Spannungsmessung ergab eine zu geringe Boosterspannung; außerdem fehlte am VDR-Widerstand die negative Vorspannung für die Zeilen-Endröhre PL 36. Das Auswechseln des VDR-Widerstandes und des Zeilentransformators blieb ebenso erfolglos wie eine Überprüfung sämtlicher Schaltelemente der Zeilen-Endstufe. Erst bei einer systematischen Kontrolle der Zeilen-Endstufe wurde der Fehler schließlich entdeckt.

Der Heizfaden-Siebkondensator der Röhre PL 36 führte nicht nach Masse, sondern lag an der Zusatzwicklung des Zeilentransformators, der die Rücklaufimpulse entnommen werden. Nachdem der Heizfaden nach Masse abgeblockt wurde, arbeitete das Gerät einwandfrei.

Wahrscheinlich war das Gerät von einem Laien „behandelt" worden. Dieser Bericht soll zeigen, mit welchen Fehlern ein Fachmann manchmal rechnen muß.

Joachim Gralla

RASTER ○ fehlt
BILD ▨ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Keine Helligkeit

Ein älteres Fernsehgerät kam mit der Beanstandung „kein Bild" in die Werkstatt. Bei der ersten Überprüfung wurden zunächst routinemäßig die Röhren PL 36, PY 88 und die Zeilenoszillatorröhre ECC 81 ersetzt; dies war jedoch erfolglos.

Bei näherer Untersuchung wurden mit Hilfe eines Röhrenvoltmeters und eines Oszillografen folgende Meßergebnisse erzielt: Die Gittervorspannung der Zeilen-Endröhre PL 36 war in der vorgeschriebenen Höhe von −45 V vorhanden. Die Boosterspannung war viel zu niedrig, und die Hochspannung betrug nur etwa 1000 V. Das Oszillogramm der Zeilenimpulse zeigte keine besondere Verformung, die Frequenz war jedoch viel zu hoch. Die Fehlerquelle mußte also im Zeilenoszillator oder in der Phasenvergleichsstufe zu suchen sein. Nach Überprüfen der einzelnen Bauteile zeigte sich, daß eine der beiden Phasenvergleichsdioden defekt war.

Die Impedanzröhre des Zeilengenerators wurde dadurch falsch nachgesteuert, und die Röhre erzeugte eine viel zu hohe Oszillatorfrequenz. Da der Zeilentransformator für die Frequenz von 15 625 Hz ausgelegt ist, erreichte die Hochspannung nicht die vorgeschriebene Höhe. Die fehlerhafte Diode wurde durch eine neue ersetzt.

Hans-Peter Pfirrmann

RASTER ▨ fehlerhaft
BILD ▨ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Bild zittert in Zeilenrichtung

Ein Fernsehgerät kam zur Reparatur mit der Bemerkung, daß das Bild kurz nach dem Einschalten des Empfängers ständig in der Horizontalen zucke. Dieses Fehlerbild hatte gewisse Parallelen zu ähnlichen Erscheinungen in den Vertikal-Ablenkstufen anderer Geräte.

Da das Bild voll ausgeleuchtet war, die Helligkeit also den Normalwert zeigte, wurde die Zeilen-Endstufe als Ursache des Fehlers ausgeschlossen. Auch die Ansteuerimpulse der Röhre PL 500 hatten die vorgeschriebene Form und Größe. Der danach untersuchte Zeilengenerator mit Automatikschaltung zeigte erwartungsgemäß keine Abweichungen von den vorgegebenen Werten. Die genaue Prüfung der Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung führte schließlich zu der Fehlerquelle. Der vom Amplitudensieb kommende Doppelimpuls wie auch die positiven und negativen Rücklaufimpulse hatten zwar die vorgeschriebene Form und Größe, aber die oszillografische Messung der Regelspannung ließ einen sehr großen Wechselspannungsanteil erkennen. Dieser Fehler konnte also nur im Regelspannungssiebglied liegen. Es stellte sich heraus, daß beide Siebkondensatoren ihre Kapazität verloren hatten. Nach ihrem Auswechseln arbeitete das Gerät wieder störungsfrei.

Helmut Jansen

Zweckmäßige Kabelspulen

Die ordentliche Aufbewahrung von Isolierdrähten und Kabeln bildet für viele Werkstätten ein leidiges Problem. Das Abwickeln der Drähte von einer großen Rolle ist stets eine unangenehme und zeitraubende Arbeit. Die Kabelspulen, Kabelmat, der Firma *Hans Deißenberger*, Horb (Neckar), schaffen hier Abhilfe. Die Haltearme des Spulenkerns stehen unter Federdruck *(Bild 1)*; dadurch wird jedes Drahtbündel fest auf der Spule gehalten.

Bild 1. Der Kabelmat der Firma Hans Deißenberger erlaubt eine saubere und ordentliche Aufbewahrung der verschiedensten Drahtsorten

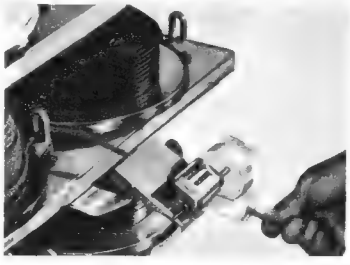


Bild 2. Ein Zählwerk, über das man das ablaufende Kabel führt, erleichtert das Abmessen bestimmter Drahtlängen

Zwei bis vier der Spulen lassen sich auf einem Spulen-Regalfachboden zusammenfassen. Diese Grundeinheiten können dann in ein praktisches Standgerät eingebaut werden. Der Hersteller liefert ferner ein praktisches, in Metern geeichtes Zählwerk, welches das Abwickeln bestimmter Drahtlängen erleichtert *(Bild 2)*.

funktechnische fachliteratur

Fernseh-Service

Von Dipl.-Ing. Miroslav Tadej. 885 Seiten. 804 Bilder. In Ganzleinen 98.80 DM. C. F. Winter'sche Verlagshandlung, Prien.

Der Verfasser gibt in den drei Teilen dieses Buches eine umfangreiche Darstellung der in einem Fernsehempfänger möglichen Störungen und ihrer Beseitigung. Der erste Teil, Heim-Service, behandelt Fehler und Schäden, die auch bei bescheidenen Kenntnissen nur unter Benutzung eines Universalinstrumentes normalerweise am Standort des Gerätes behoben werden können. Im zweiten Teil, Labor-Service, werden die nur in der Werkstatt ausführbaren Reparaturen beschrieben. Der dritte Teil, Fernseh-Service-Meßgeräte, erklärt Anwendung, Aufbau, Arbeitsweise und den Service der Meßgeräte. Das übersichtliche und ausführliche Buch leidet etwas unter den ungebräuchlichen Abkürzungen für einzelne Stufen des Fernsehempfängers. Kr

Grundlagen der Halbleiterphysik

Von Dr. Otto G. Folberth. 113 Seiten mit 54 Bildern und 1 Tabelle. Band 46.1+2 der Technischen Handbücherei. Kartoniert 12.50 DM. Fachverlag Schiele & Schön GmbH, Berlin.

Dieses für Ingenieure – recht anschaulich – geschriebene Buch führt Nichtphysiker in die Grundlagen der Halbleiterphysik ein, wobei etwa drei Viertel des Textumfangs den quantenmechanischen Vorgängen und dem Verhalten der Ladungsträger in Grenzflächen, pn-Übergängen und unter verschiedenen äußeren Bedingungen gewidmet ist. Im restlichen Viertel des Textes werden der Transistoreffekt, die drei Verstärker-Grundschaltungen und die wichtigsten Bauformen des Transistors besprochen – dem Charakter des Buches entsprechend unter Verzicht auf anwendungstechnische Beispiele. hgm

Selektive Transistorverstärker
Band I: Grundlagen

Von W. Th. H. Hetterscheid. Deutsche Übersetzung einer englischen Originalausgabe der Philips Technischen Bibliothek. 330 Seiten mit 189 Bildern und 21 Tabellen. In Ganzleinen 44.50 DM. Philips Fachbücher.

Basierend auf der Vierpoldarstellung der Transistoren oder auch der Elektronenröhren werden in diesem Werk die Grundlagen ein- und mehrstufiger Verstärker mit beliebigen Kopplungsnetzwerken einschließlich Stabilitäts-, Abgleich- und Neutralisationsfragen behandelt. Trotz des Vorherrschens theoretischer Gedankengänge ist das Buch praxisnah geschrieben und schließt damit eine Lücke in der für Entwicklungsingenieure und Transistoranwender aus der Nachrichten- und Unterhaltungselektronik unentbehrlichen Literatur. hgm

Hütte, Des Ingenieurs Taschenbuch

Hütte IV B, Elektrotechnik Teil B. Fernmeldetechnik. Herausgegeben vom Akademischen Verein Hütte e. V., in Berlin. 1606 Seiten mit 1469 Bildern und 254 Tafeln. In Leinen 84 DM. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin-München.

Der Inhalt des Buches ist in sechs Hauptabschnitte gegliedert: Grundlagen, Baustoffe und Bauelemente, Drahtgebundene Fernmeldetechnik, Funktechnik, Elektrische Beeinflussungstechnik, Wichtige Normen. Die einzelnen Kapitel, die den sehr umfangreichen Stoff in einer knappen und gut gegliederten Form enthalten, sind mit Schrifttumsverzeichnissen versehen, in denen die wichtigsten Veröffentlichungen der letzten Jahre aufgeführt sind. Am Ende des Buches befindet sich ein ausführliches Stichwortverzeichnis, womit dem Leser nicht zuletzt auch ein universelles Nachschlagewerk in die Hand gegeben wird, für dessen Ausführlichkeit und Genauigkeit der „Hütte" bei Technikern aller Fachrichtungen bekannt ist. Kr

Taschenbuch der Fernmelde-Praxis 1966

Herausgegeben von Ingenieur Heinz Pooch. 660 Seiten mit zahlreichen Bildern, Tafeln und Tabellen. In Plastikeinband 11 DM. Fachverlag Schiele & Schön GmbH, Berlin.

Dieses Buch ist kein reines Tabellenwerk, in vielen Abschnitten bringt es auch Definitionen. Zeichnungen und Erläuterungen, die dem Fachmann bei der täglichen Arbeit an Fernmeldeanlagen helfen wollen. Zu den Benutzern werden in der Hauptsache Handwerker, Techniker und Ingenieure von Post und Bahn, der Sicherheitsbehörden und der Fernmeldeindustrie zählen. Aber auch Radio- und Fernsehtechniker finden interessante Einzelheiten am Rande oder außerhalb ihrer eigenen Technik. Zwei Besonderheiten dürften von großem Wert sein, nämlich die Literaturverzeichnisse, die jedes Einzelthema abschließen und ein 15seitiges Bezugsquellenverzeichnis von Spezialerzeugnissen für die Nachrichtentechnik. –ne

23. STUNDE

Die Stromversorgung

Batterie- und Netzanschluß

(Fortsetzung)

Für den jungen Funktechniker

Ferdinand Jacobs

LEHRGANG RADIOTECHNIK II

Nachstehend bringen wir den zweiten Teil der 23. Stunde, die dem Batterie- und Netzanschluß gewidmet ist, und die zugehörigen Aufgaben. Die 19. mit 22. Stunde erschienen in Heft 4 mit 8 der FUNKSCHAU, der erste Teil der 23. Stunde in Heft 11.

Die *Anodenstromversorgung* erfolgt heute allgemein mit *Trockengleichrichtern*, und zwar bevorzugt man jetzt dafür durchweg die schon besprochene *Brückenschaltung*, während noch vor einiger Zeit die *Einweggleichrichtung* vorherrschend war. Noch früher richtete man allgemein mit Röhren gleich. Dabei kam natürlich für *Allstromgeräte* nur Einweggleichrichtung in Frage (Bild 23.2). Bei *Wechselstromempfängern* wählte man bei geringeren Leistungen Einweg-, bei größeren durchweg Doppelweggleichrichtung. Diese Schaltungen wurden schon in der 8. Stunde besprochen.

Die am Ladekondensator eines solchen Netzgleichrichters verfügbare Gleichspannung ist aber als Anodenspannung noch ungeeignet. Sie ist, wie früher dargelegt, noch mit einer Wechselspannung überlagert. Diese würde den gesamten Empfang mit dem entsprechenden Brummton überdecken, bei Einweggleichrichtung mit 50 Hz, bei Doppelweggleichrichtung mit 100 Hz. Es ist leicht einzusehen, daß diese *Brummspannung* u_B um so größer wird, je stärkeren Strom man abnimmt (denn bis zum nächsten Ladestromstoß sinkt dadurch die Spannung am Kondensator so viel weiter ab). Umgekehrt wird die Brummspannung um so kleiner, je größer der Ladekondensator ist (denn desto größer ist sein Stromvorrat). Außerdem ist natürlich die Brummspannung bei Einweggleichrichtung wesentlich größer, da ja bei Doppelweggleichrichtung doppelt so oft aufgeladen wird.

Man kann die am Ladekondensator stehende Brummspannung nach folgender Faustformel berechnen:

$$u_B = k \cdot \frac{I}{C_l} \text{ [V, mA, µF]}$$

Die Angabe in eckigen Klammern bedeutet, daß die Brummspannung sich in Volt ergibt, wenn der Strom in Milliampere und die Kapazität in Mikrofarad eingesetzt werden. Die *Konstante k* (= Festwert [für den jeweiligen Fall]) ist, wie oben erläutert, von der Art der Gleichrichtung abhängig. Sie beträgt für *Selen-Einweggleichrichter 4,8*, für *Röhren-Einweggleichrichtung 4*, für *Selen-Brückengleichrichtung 1,8* und für *Röhren-Doppelweggleichrichtung 1,5*.

Wenn wir danach die in Bild 23.2 gezeichnete Schaltung berechnen, so beträgt die Brummspannung am Ladekondensator C_l dort:

$$u_B = 4\text{ V} \cdot \frac{80}{40} = 4\text{ V} \cdot 2 = 8\text{ V}_{\text{eff}}$$

Anders und ohne Unterschied zwischen Röhren- und Trockengleichrichter, daher etwas ungenauer, aber vielleicht leichter zu merken, sagt es folgende Faustformel:

Je mA Stromentnahme und je µF Kapazität stehen bei Einweggleichrichtung 4 V und bei Zweiweggleichrichtung 1,5 V Brummspannung am Ladekondensator.

Natürlich muß man, wie oben erläutert, mit der mA-Zahl multiplizieren und durch die µF-Zahl dividieren. Für unser Beispiel ergäbe sich auch damit:

$$u_B = \frac{4\text{ V} \cdot 80}{40} = 8\text{ V}$$

(Die Angaben über die Werte von k schwanken etwas.)

Eine vollständige Brummbeseitigung nur mit dem Ladekondensator ist nicht möglich, denn erstens werden die fortlaufend auftretenden Ladestromstöße mit der Kapazität immer stärker, und das bedeutet eine immer größere Impulsbelastung des Gleichrichters (der Kondensator setzt ja dem Stromfluß praktisch keinen Widerstand entgegen, wobei allerdings immer nur die Differenz zwischen gespeicherter und vom Gleichrichter gelieferter Spannung wirksam wird). Zweitens sollte die der Anodenspannung überlagerte Brummspannung nach Möglichkeit nicht mehr als $\approx 0{,}5$ V, möglichst noch weniger, betragen. Sie stört nämlich besonders stark, weil sie keinen sinusförmigen Verlauf, also einen hohen Oberwellengehalt, hat. Die Brummspannung muß daher noch weiter verkleinert werden.

Sobald man Röhrengeräte aus Akkumulatoren betreiben wollte, besonders im Auto oder in anderen Fahrzeugen, mußte man eine Möglichkeit schaffen, die niedrige Spannung in eine so hohe umzuformen, wie man sie als Anodenspannung brauchte. Man machte das bis vor kurzem mit einem sogenannten *Zerhacker*. Ein schwingender Anker ließ den Batteriestrom in immer wechselnder Richtung durch die Primärwicklung eines Transformators fließen, der diese wechselnden Impulse auf die gewünschte Spannung hochtransformierte. Danach wurde wieder gleichgerichtet, entweder über denselben Schwinganker oder mit einem Gleichrichter. Diese Zerhackerumformer neigten nicht nur zur Störung des Empfanges, weil die vollständige Entstörung schwierig war, sie waren auch nicht zuverlässig genug. Man war daher froh, als der Transistor einen anderen Weg eröffnete. Er kann nämlich etwas, das mit Röhren nicht möglich war: Schon mit der niedrigen Batteriespannung kann er Sinusschwingungen erzeugen in der Art, wie in der 18. Stunde am Beispiel der Röhre gezeigt wurde. Man läßt ihn also mit niedriger Spannung auf einer als günstig gewählten Frequenz (z. B. 400 Hz) schwingen, transformiert dann die Spannung auf die gewünschte Höhe und richtet wieder gleich. Durch den Wegfall aller Kontakte entfallen viele Entstörungsmaßnahmen, weitere dadurch, daß viel weniger Oberwellen erzeugt werden, und die Betriebssicherheit ist ganz erheblich größer. Ein entscheidender Vorteil ist auch, daß die Siebung mit um so geringerem Aufwand möglich ist, je höher die Frequenz. Schwingschaltungen werden in der 27. Stunde behandelt werden.

Prüfungsfragen zur 23. Stunde:

23a: Worin unterscheiden sich Allstrom- und Wechselstromröhren grundsätzlich?

23b: Worin liegt ein spezifischer (= arteigener, kennzeichnender) Nachteil der Serienheizung?

23c: Welche Mittel gibt es, diesem Übel abzuhelfen?

23d: Was ist ein Urdoxwiderstand? Welchem Zweck dient er im Empfänger?

23e: Von welchen Faktoren hängt die Höhe der Brummspannung u_B am Ladekondensator ab?

Für die richtige Lösung der vorstehenden Aufgaben zur 23. Stunde setzen wir als Preise **Gutscheine für Fachbücher des Franzis-Verlages** aus, und zwar einen **1. Preis** in Höhe von **50 DM**, einen **2. Preis** in Höhe von **30 DM** und einen **3. Preis** in Höhe von **20 DM**. Diese Gutscheine können zum Kauf beliebiger Franzis-Bücher verwendet werden, und zwar auch als Teilbetrag, d. h. der Gewinner kann auf Wunsch auch für einen höheren Betrag Bücher bestellen und die Gutscheine zur teilweisen Bezahlung seines Rechnungsbetrages verwenden.

Bedingungen: Die Antworten auf die Prüfungsfragen für die 23. Stunde sind auf einem Briefblatt DIN A 4 an uns einzusenden, das links oben die genaue Anschrift des Einsenders trägt. **Letzter Absendetag: 20. Juli 1966.** Anschrift: Redaktion FUNKSCHAU, 8 München 37, Postfach.

LEHRGANG RADIOTECHNIK II

24. STUNDE

Die Stromversorgung

Siebung und Gittervorspannungserzeugung

Um bei Netzanschluß den Brummanteil der Anodenspannung so weit zu verringern, wie für den jeweiligen Zweck erforderlich, wendet man *Siebglieder* an, wie sie von den Grundlagen her (RPB 81/83, Seite 226 ff.) bekannt sind. Da alle Frequenzen von 20 Hz und höher ausgesiebt oder mindestens stark geschwächt werden sollen, braucht man einen *Tiefpaß* entsprechend den Bildern A und E der zweiten Reihe von Bild 24.1. Die dort skizzierten *RC- und RL-Glieder* kann man bei geringem Stromfluß (wenige Röhren) anwenden. Bei höherem Strombedarf wird jedoch der Spannungsabfall am Widerstand zu hoch. Dann muß man *LC-Glieder* wählen, d. h. der Widerstand muß durch eine Eisenkerndrossel ersetzt werden, wie z. B. in Bild 23.2 gezeigt. Berechnet wird diese für die Grundfrequenz, das ist 50 Hz bei Einweg- und 100 Hz bei Zweiweggleichrichtung. Die in der Brummspannung noch enthaltenen Oberwellen sind erstens an sich schwächer, zweitens aber ist die Siebwirkung eines jeden Tiefpasses um so stärker, je höher die Frequenz ist. Tiefere Frequenzen als die genannten sind stets nur in sehr geringem Maße vorhanden. Da sie auch von Lautsprechern schlecht wiedergegeben werden, treten sie fast nie in Erscheinung.

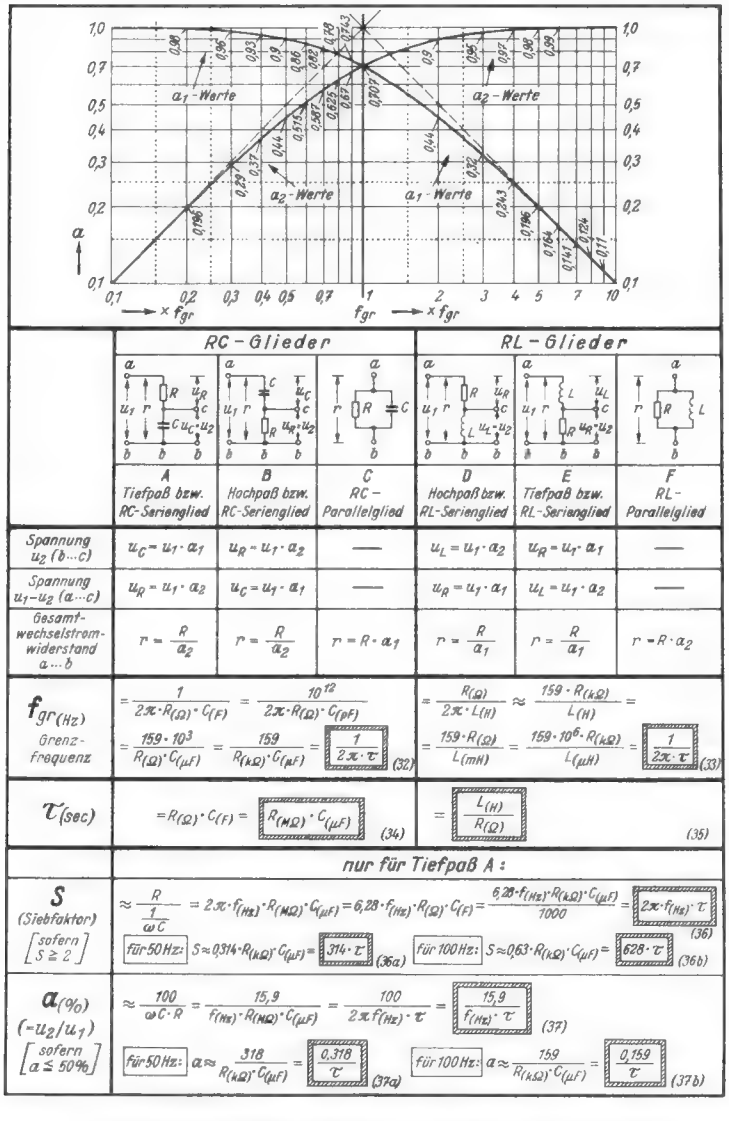


Bild 24.1. Grundformen der RC- und RL-Glieder und ihre Formeln

Bild 24.1 enthält die meisten Formeln, mit denen wir hier rechnen. Darin bedeuten τ die Zeitkonstante, S den Siebfaktor, der angibt, auf den wievielten Teil die Brummspannung vermindert wird, und a die verbleibende Restbrummspannung in Prozenten der ursprünglichen. Die im Mittelteil in den Formeln benutzten a_1- und a_2-Werte können für Teile und Vielfache der *Grenzfrequenz* f_{gr} aus der grafischen Darstellung am Kopf der Tabelle entnommen werden (f_{gr} ist die Mittelachse des Diagramms). Für *RC-Glieder* sind im unteren Teil des Bildes vereinfachte Formeln für S und a bei 50 und 100 Hz Brummfrequenz angegeben. Für *LC-Glieder* lauten die entsprechenden Formeln (vereinfacht):

für 50 Hz: $S \approx 0{,}1 \cdot L \cdot C$ [H, µF] $\qquad a \approx \dfrac{1000}{L \cdot C}$ [%, H, µF]

für 100 Hz: $S \approx 0{,}4 \cdot L \cdot C$ [H, µF] $\qquad a \approx \dfrac{250}{L \cdot C}$ [%, H, µF]

Wenn wir in dem Beispiel nach Bild 23.2 die Brummspannung von 8 V auf 0,5 V herabsetzen wollten, so brauchten wir einen Siebfaktor S von 16 oder einen Restspannungsanteil a von 6,25 %. Setzen wir bei einem *RC-Glied* den gezeichneten Siebkondensator C_{sa} von 40 µF ein, so ergibt die umgestellte Formel (36a) aus Bild 24.1 für R:

$$R = \frac{S}{0{,}314 \cdot C} = \frac{16}{0{,}314 \cdot 40} = \frac{2}{1{,}57} = 1{,}27\ \text{k}\Omega$$

An diesem Widerstand würde aber beim angegebenen Strom von 80 mA ein Spannungsabfall von 1270 Ω · 0,08 A = 102 V entstehen. Da man sich einen so hohen Spannungsabfall nicht leisten kann (zumal bei Allstromempfängern!), muß man bei Strömen solcher Größe *LC-Glieder* anwenden, wie ja auch im Bild gezeichnet. Errechnet man die erforderliche Selbstinduktion der Drossel in der gleichen Art nach der oben angegebenen Formel, so ergibt sich:

$$L \approx \frac{S}{0{,}1 \cdot C} = \frac{16}{0{,}1 \cdot 40} = 4\ \text{H}$$

Dieser Wert ist leicht erzielbar. Indem man die Selbstinduktion entsprechend höher wählt, kann man mehr als die hier angenommene Mindestsiebung erreichen.

Die Angabe 300 Ω in Bild 23.2 bedeutet nur den *Gleichstromwiderstand* der Drossel. Aus ihm ergibt sich ein Spannungsabfall von 24 V im Siebglied und daraus eine Anodenspannung von 220 V am Siebkondensator C_{sa}.

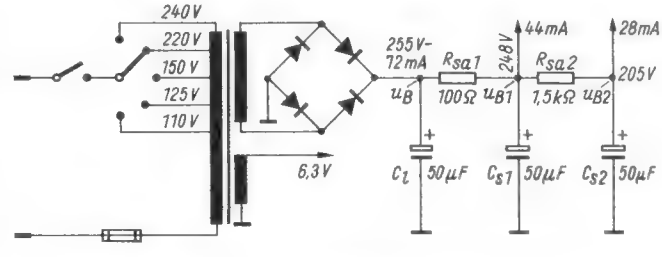


Bild 24.2. Netzteil eines Röhrengeräts mit doppelter RC-Siebung

Beim *Wechselstrom-Netzteil* zapft man die Primärseite des Netztransformators wie in **Bild 24.2** für alle vorkommenden Netzspannungen an. Auf der Sekundärseite hat man heute, wie gezeichnet, meist nur noch zwei Wicklungen: Die *Anodenspannungswicklung* für den Brückengleichrichter und die *Heizwicklung* für die Verstärkerröhren. Früher brauchte man daneben noch die Heizwicklung für die Gleichrichterröhre.

(Fortsetzung im nächsten Heft)

Neues aus der Elektronik

In dieser Rubrik bringen wir für unsere an dem großen Bereich der professionellen Elektronik interessierten Leser Kurzberichte über Arbeitsergebnisse, deren ausführliche Behandlung in der Zeitschrift ELEKTRONIK zu finden ist. Die Aufsätze über die nachstehend erwähnten Themen sind in der Juni-Ausgabe Nr. 6 enthalten.

Foto-Thyristoren — Eigenschaften und Anwendungen

Der Beitrag behandelt nach dem Thyristorprinzip arbeitende Halbleiter-Bauelemente. Sie besitzen jedoch an der Stirnfläche des Gehäuses ein lichtdurchlässiges Fenster. Fällt Licht durch dieses Fenster auf die zur Steuerung dienende Sperrschicht, zündet der Tyristor. Der Vorteil der neuen Bauelemente gegenüber Fotodioden und Fototransistoren liegt in den bedeutend höheren Strömen, z. Z. bis zu 0,5 A, die auf diese Weise gesteuert werden können. An Anwendungsbeispielen werden besprochen: Logische Schaltstufen, Lichtschranken, Lichtrelais, Drehzahlmesser.

Rechenverstärker

Viele Probleme der Meß- und Regeltechnik lassen sich schneller und besser lösen, wenn man Rechenverstärker als kompakte Bausteine verwendet. Allerdings ist die Kenntnis ihrer tatsächlichen Eigenschaften Voraussetzung. Der Beitrag behandelt die Eingangs- und Ausgangsimpedanzen und deren meßtechnische Erfassung. Neben praktischen Hinweisen für die Beseitigung von Eigenschwingungen werden Schaltbeispiele für Funktionsgeber, logarithmische Verstärker und ultralineare Gleichrichter gebracht.

Flüssigkeitsstrahl-Oszillografen

Zur oszillografischen Untersuchung elektrischer und mechanischer Meßgrößen im Frequenzbereich 0...800 Hz sind Flüssigkeitsstrahl-Oszillografen aufgrund ihrer Direktschrift auf normalem Papier besonders geeignet. Sie besitzen auch den Vorteil einfachster Bedienbarkeit. Der Aufsatz beschreibt in erster Linie die physikalischen Grundlagen der Strahlschrifttechnik mit ihren Besonderheiten und Grenzen und ihrem Einfluß auf die Registrierung. Weiter werden die mechanischen Baugruppen der Flüssigkeitsstrahl-Oszillografen ausführlich behandelt.

Eine elektronisch-mechanische Überspannungsschutzeinrichtung

Es wird eine Überspannungsschutzeinrichtung für die Wicklung eines Zyklotronmagneten beschrieben, die die Kombination des schnellen Schaltvermögens der Thyristoren mit dem großen Wärmeschluckvermögen eines mechanischen Schnellkurzschließers ausnutzt. Erreicht die Spannung an den Klemmen der Wicklung das eingestellte Ansprechniveau (± 650, 700, 750, 800 V), dauert es noch etwa 2 µsec, bis der elektronische Kurzschließer in Form eines Thyristors durchschaltet. Nach etwa 0,9 msec. bewirkt ein mechanischer Schnellkurzschließer einen metallischen Kurzschluß über den Anschlußklemmen des zu schützenden Gerätes.

Die regelmäßige Lektüre der ELEKTRONIK unterrichtet über alle wichtigen Probleme dieses Fachgebietes und über die beachtenswerten technischen Neuerungen. Bezug der ELEKTRONIK durch die Post, den Buch- und Zeitschriftenhandel und unmittelbar vom Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach. Bezugspreis vierteljährlich 10.80 DM, Einzelhefte 3.80 DM.

Komplette Farbfernseh-Studios aus Darmstadt

Fernseh GmbH zeigt neue Farbstudiogeräte

Orthikon oder Plumbikon in der Farbkamera?

Pal ist das beste System

Für die weitere Fachöffentlichkeit kam die Vorstellung einer kompletten „Familie" von Farbfernseh-Studiogeräten der Fernseh GmbH in der letzten Mai-Woche in Darmstadt recht überraschend; vorher wußten davon allenfalls die Spezialisten für Studiotechnik in den Sendegesellschaften. Dieses zu Bosch gehörende, 1500 Mitarbeiter beschäftigende Unternehmen hatte sich außerhalb der engsten Fachliteratur in den letzten Jahren publizistisch wenig betätigt und war sogar den internationalen Ausstellungen ferngeblieben. Nun hob sich der Schleier.

120 Studio-Ingenieure und Technische Direktoren der europäischen Sendegesellschaften von Finnland bis Sizilien sahen, was man in Darmstadt in etwa dreijähriger Arbeit geleistet hatte — nicht allein die Umstellung aller Studioanlagen auf Transistorbestückung, sondern vor allem die Neuentwicklung folgender Geräte: *Farbfernsehkamera, Farbfilmabtaster 16 mm und 35 mm, Farbdiawechsler mit elektronisch gesteuertem Speicher, Mischeinrichtung mit Bildregie, Endkontrollplatz und Impulsversorgung* und dazu, sozusagen als Krönung, eine *Studio-Videoaufzeichnungsanlage,* die in ihrer Endkonstruktion farbtüchtig ist und alle modernen technischen Zusätze, wie Drop-out-Kompensator und elektronische Schneideeinrichtung, enthalten wird. Dazu kommen eine Filmabtast-Doppelanlage für zwei 35-mm-Schwarzweiß-Filme und 3-Zoll- und $4^1/_2$-Zoll-Fernsehkameras für Schwarzweiß.

Dieses große Programm ist teilweise aus Einheitskassetten zusammengefügt, die neue Konstruktionen rationell ermöglichen und bestehende Geräte einfacher ändern lassen. Wie *F. Rudert* von der Geschäftsleitung erklärte, besteht eine enge Zusammenarbeit mit Telefunken. Die vorgeführten Geräte sind sämtlich für Pal ausgelegt, soweit die Norm überhaupt eine Rolle spielt, was beispielsweise für eine Kamera nicht zutrifft. Telefunken selbst fertigt keine Bildstudiogeräte, sondern verweist Interessenten an die Fernseh GmbH, die andererseits auch enge Kontakte mit Philips unterhält.

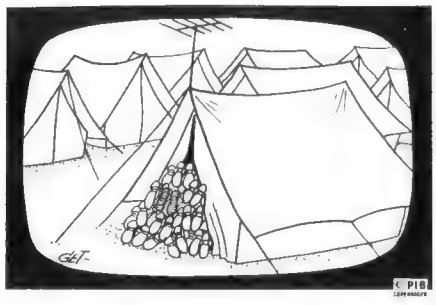
Europas Fernsehgesellschaften können in Darmstadt vollständige Farbfernsehstudios bestellen. Die Lieferzeiten sind gegenwärtig bei einigen Geräten noch nicht sehr kurz; hier wird erst die Inbetriebnahme eines Fabrikneubaues der Fernseh GmbH in der Nähe des Damstädter Bahnhofs Erleichterung bringen.

Die Vorführung selbst zeugte von etwas hintergründigem Humor — hatte man doch als Kulisse für einige ausgesucht hübsche Mädchen in bunten Kleidern den Eiffelturm und „Tout Paris" aufgebaut, um das **deutsche** Pal-System ins rechte Licht zu rücken . . .

Über die neue Farbfernsehkamera mit drei 3-Zoll-Orthikon-Aufnahmeröhren berichteten wir bereits in Heft 10/1966, Seite 321. Es wurde nochmals unterstrichen, daß die Wahl des Orthikons, dessen Herstellung und Handhabung voll beherrscht wird, nach sorgfältiger Abwägung aller technischen Vorzüge und Nachteile gegenüber dem Plumbikon erfolgt sei. U. a. ist die gekrümmte Gradationskennlinie des Orthikons ein Vorteil, weil bei grellen Lichteffekten keine Überstrahlung („Blooming") zu befürchten ist. — Die diversen Filmabtaster sind Lichtpunktabtaster, bei denen vor allem das pneumatische Schnellschaltwerk für 16-mm-Farbfilme auffiel. Es liefert dank der sehr kurzen Schaltzeit — nur während der Austastlücke — eine ganz ausgezeichnete Lichtausbeute vom Farbfilm. Der pneumatisch gesteuerte Schnellstart sichert eine Anlaufzeit von $< 0{,}1$ sec bis zum synchronen Bildstand bzw. $< 0{,}3$ sec bis zum ruhigen Lauf des Tones. Der pneumatische Schaltvorgang ist je nach Filmperforierung in max. 1,3 msec = 20 Bildzeilen abgeschlossen.

Die studiomäßig aufgezogenen Vorführungen bestachen nicht zuletzt durch die Mischung von Schwarzweiß- und Farbbildern und die vielen Tricks und Schnitte. In der jetzigen, noch erweiterungsfähigen Ausführung sind 82 Misch- und Trickmöglichkeiten vorgesehen. Bei einer Beleuchtungsstärke von 1200 Lux und Blende 8, d. h. unter fast ähnlichen Bedingungen wie im Schwarzweiß-Studio, war der bewertete Störabstand im Farbkamera-Kanal 48 dB, bei Verminderung auf 600 Lux ging der Störabstand auf nur 43 dB zurück. Die Farbübertragung einer Straßenszene ließ Möglichkeiten und Grenzen der Farbfernsehreportage ahnen.

Man erklärte in Darmstadt, daß die technische Mannschaft der Gesellschaft uneingeschränkt für das Pal-System als das technisch beste eintrete, zumal Pal auch jene Fehler im Bild ausgleicht, die durch eine steile Frequenzbandbegrenzung auftreten — was etwa im 7-MHz-Kanal mit 5,5 MHz Bild/Tonträgerabstand vorkommt. Alle Besucher der einwöchigen Vorführung waren offensichtlich beeindruckt . . . einschließlich der sieben Vertreter der französischen Rundfunkgesellschaft. K. T.



Signale

Zur Kasse, bitte!

Nicht nur fragwürdige Gentlemen bitten zur Kasse, sondern auch Willi Daume, Präsident des Nationalen Olympischen Komitees und verdienter Vertreter des deutschen Sports — dem München durch seine vorbereitende, klug abgewogene Tätigkeit Ruhm und Bürde der Olympischen Sommerspiele 1972 mit verdankt. Als sich kürzlich in Kassel das Organisationskomitee für eben diese Veranstaltung etablierte, sagte Daume bei der Erörterung der Finanzierung, daß nunmehr auch die Fernsehgeräteindustrie zahlen solle — sie, die seit der denkwürdigen Übertragung der Fußballweltmeisterschaften 1954 aus der Schweiz immer zu den Nutznießern großer Sportereignisse gehört habe.

Man liest es und nickt beifällig. Recht hat der Mann, krumm und schief verdient sich diese Industrie am Sport, also zapfen wir sie an. Mit ihr die Antennenhersteller, denn auch sie nießen Nutz, ferner die Brauereien, denn wegen Sport im Fernsehen bleiben die Männer mehr daheim und trinken einen. Vergessen wir nicht die Sessel-Produzenten; unsere Sitzgelegenheiten werden seit Beginn des Fernsehens weitaus mehr strapaziert als vordem, als wir aushäusiger als heute waren. Wir könnten die Liste der indirekten Verdiener am Sport im Fernsehen noch weiter fortsetzen. Umgekehrt: Es gibt genug Geschädigte, die bei großen Sportübertragungen im Fernsehen jeweils ihre Not haben: Straßenbahnen und Omnibusse bleiben leer, die Tankstellen verkaufen weniger Benzin, die Theater und die ohnehin betroffenen Lichtspielhäuser leiden. Ihnen müßte dann eine Entschädigung vom Sport gezahlt werden. Korrekt wie wir sind, brauchen wir für diesen wechselseitigen Ausgleich ein Gesetz. Es würde, wie wir die Dinge sehen, 1980 vom Bundestag verabschiedet sein, um vom Bundesgerichtshof, etwa im Jahre 1990, verworfen zu werden.

Mosaik

Battelle-Institut e. V.: 1965 erreichte der Umsatz dieses Instituts für Vertragsforschung 25 Millionen DM (1964: 19,4), wovon die Hälfte auf Industrie- und die Hälfte auf Behördenverträge entfielen. Das Institut gibt bekannt, daß im nennenswerten Umfang Eigenforschung betrieben wurde, sie wird aus Mitteln des Stiftungsvermögens bezahlt. Man will für die zehn Hauptfachrichtungen der Arbeit neue wissenschaftliche Grundlagen schaffen. Das in Frankfurt ansässige Institut beschäftigt 870 Mitarbeiter, davon sind zwei Drittel Wissenschaftler und Techniker. Das Institut fördert die berufliche Entwicklung seiner Mitarbeiter, etwa durch finanzielle Beihilfen bei der Habilitation. 1965 wurden 53 wissenschaftliche Veröffentlichungen herausgegeben, und Mitarbeiter des Battelle-Instituts hielten 63 Vorträge auf Fachtagungen und Kongressen im In- und Ausland. 77 Patentanmeldungen konnten vorgenommen werden. Die Hauptabteilung Elektrotechnik und Elektronik unter Leitung von *Dipl.-Ing. Eitzenberger* umfaßt die Abteilungen Elektronik, Elektrotechnik, Navigation mit Nachrichtentechnik und Zuverlässigkeitsforschung.

Führende Vertreter von Werbeagenturen besuchten Ende Mai das Norddeutsche Werbefernsehen, Studio Hamburg, und informierten sich über das zukünftige Werbefernsehen in Farbe. Sie erfuhren, daß farbige Werbesendungen erst vom Herbst 1968 an vorgesehen sind. Man hörte bei dieser Gelegenheit, daß bis Herbst 1967 alle bundesdeutschen Rundfunkanstalten mit Farbdiagebern und Farbfilmgebern ausgerüstet sein werden, desgleichen gibt es dann im Bundesgebiet drei große Farbfernseh-Übertragungswagen (Hamburg, Köln, Mainz). In Hamburg steht jetzt schon eine farbtüchtige Videoaufzeichnungsanlage von Ampex; drei weitere treffen bis zum Herbst 1967 in Hamburg ein, und eine fünfte etwas später. Die aktuelle Berichterstattung und das Feature werden sich künftig fast ausschließlich auf den 16-mm-Farbfilm stützen.

Letzte Meldung

Seinen zweiten Stereo-UKW-Sender hat nunmehr der Saarländische Rundfunk in Betrieb genommen. Es ist der stereotüchtig gemachte 100-kW-Sender UKW III auf der Göttelborner Höhe auf 95,5 MHz. Wöchentlich bringt diese Rundfunkanstalt zehn bis zwölf Stunden Stereo-Darbietungen im Zweiten und Dritten Hörfunk-Programm.

Veranstaltungen und Termine

1966

20. bis 26. Juni	London	3. Kongreß der International Federation of Automatic Control (IFAC).
22. Juni bis 22. Juli	Oslo	11. Vollversammlung des CCIR (u. a. Beratung über die europäische Farbfernsehnorm).
23. und 24. Juni	Düsseldorf	Tagung „Technische Temperaturmessung" des VDE/VDI im Haus der Wissenschaften.
25. und 26. Juni	Konstanz	Internationales Bodenseetreffen der Kurzwellenamateure.
29. Juni bis 5. Juli	Frankfurt/M.	Ausstellung: Halbleiter 1966 — Maschinen, Ausrüstung, Zubehör (Amerikanisches Handelszentrum, Zürich-Haus).
22. bis 26. August	London	Internationale Rundfunk- und Fernseh-Ausstellung, offen nur für Handel und ausländische Besucher (Earl's-Court).
31. August bis 11. September	Stockholm	St. Erik's Messe (Konsumgüter).
4. bis 11. September	Leipzig	Internationale Herbstmesse mit Neuheiten der Unterhaltungselektronik.
11. bis 18. September	Wien	Internationale Herbstmesse.
16. bis 18. September	Knokke/ Belgien	International Radio Amateur-Convention (Auskunft: Luc Vernarcke, Lippenslaan 284, Knokke-Zoute).
19. bis 23. September	**Heidelberg**	**14. Jahrestagung der Fernseh-Technischen Gesellschaft (Universität).**
26. September bis 1. Oktober	Bremen	54. Hauptversammlung des VDE.
28. September bis 9. Oktober	**Berlin**	**Deutsche Industrieausstellung.**
1. bis 9. Oktober	Köln	photokina — Weltmesse der Photographie.
4. bis 9. Oktober	Ljubljana	13. Internationale Ausstellung „Moderne Elektronik" mit Symposium „Meßtechnik".
10. bis 14. Oktober	Amsterdam	Fiarex — Ausstellung elektronischer Bauelemente und Meßgeräte (RAI-Gebäude).
20. bis 26. Oktober	**München**	**electronica 66 — Internationale Fachausstellung elektronischer Bauelemente, Meßgeräte und Fertigungseinrichtungen.**
24. bis 26. Oktober	München	Internationale Tagung „Mikroelektronik".
9. bis 11. November	London	Internationale Konferenz „Automation von Rundfunk-Studioanlagen" (Institute of Electrical Engineers).

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie

Zeitraum	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
Januar und Febr. 1966[1])	**205 407**	**45,9**	**459 909**	**83,7**	**30 098**	**15,8**	**399 471**	**209,9**
März 1962[2])	**109 428**	**23,2**	**276 490**	**51,1**	**16 846**	**8,7**	**226 179**	**118,7**
Januar und Febr. 1965	142 271	25,4	433 701	74,3	37 146	20,3	400 341	211,4
März 1965	55 359	9,8	286 993	46,9	20 374	11,1	239 114	129,2

[1]) endgültige Angaben, [2]) vorläufige Angaben

SHOKING !

Wir können nichts dafür, wenn man vergrämt ist. Ebenso können wir niemanden daran hindern, über einen alten Hut, über Zwitter und Bastarde zu polemisieren. –

Man kann sogar an den Meßwerten der fuba-X Color-Antennen zweifeln. Vielleicht hat man wirklich einen Moment geglaubt, es solle ein X für ein U vorgemacht werden.

Wir stellen hier nochmals fest: Alle unsere technischen Daten sind im modernsten Meßfeld gewissenhaft und exakt ermittelt und nach wie vor unverändert gültig.

Wir freuen uns, daß die Verbraucher uns vertraut und sich inzwischen von den vorzüglichen Eigenschaften des X Color-Systems in der Praxis überzeugt haben.

Und deshalb — es bleibt dabei:

. . . ANTENNEN FÜR HEUTE UND MORGEN

fuba X Color

Der Trumpf Ihres Umsatzes — Das CROWN-Gerät

TRF-1100

- 10-Transistoren-Radio
- UKW und MW
- stufenlose Tonblende
- 400 mW Ausgangsleistung
- Anschluß für Stereoempfang
- Plastikgehäuse mit Ledertasche

CROWN-RADIO GMBH · 4 DÜSSELDORF

Hohenzollernstraße 30 · Tel. 360551/52 · Telex 08-587907

PLASTIK-SPRAY 70

Transparenter Schutzlack in der Spraydose

isoliert, schützt, versiegelt, dichtet, gibt klare, farblose, elastische Überzüge, ist beständig gegen verdünnte Säuren und Laugen, Alkohol, Mineralöle und atmosphärische Einflüsse.
Viele zweckdienliche Anwendungsmöglichkeiten in Industrie und Gewerbe, Rundfunk, Television, Antennen, Elektrotechnik.
Fordern Sie bitte weitere kostenlose Unterlagen mit Anwendungsbeispielen an.

ISOLIER-SPRAY 72

auf Silikon-Basis für Reparatur und Service

Hochwertiges, zähflüssiges Isolieröl mit einer Durchschlagsfestigkeit von 20 kV/mm, anwendbar bei Temperaturen von — 50 bis + 200 °C. Verhindert Funkenüberschläge an Röhrensockeln und Hochspannungstransformatoren. Unterbindet Kriechströme und beseitigt Corona-Effekte. Hilft bei Feinschlüssen an Spulen und Bandfiltern. Besitzt ausgezeichnete dielektrische Eigenschaften.

KONTAKT CHEMIE

7550 RASTATT · WESTERN-GERMANY · POSTFACH 52 · TELEFON 42 96

Preh BAUELEMENTE

SCHICHTDREHWIDERSTÄNDE

DRAHTDREHWIDERSTÄNDE
STUFENSCHALTER
STECKVERBINDUNGEN
RÖHRENFASSUNGEN
DRUCK- U. SCHIEBE-TASTEN

Preh ELEKTROFEINMECHANISCHE WERKE
874 BAD NEUSTADT / SAALE · BAY.

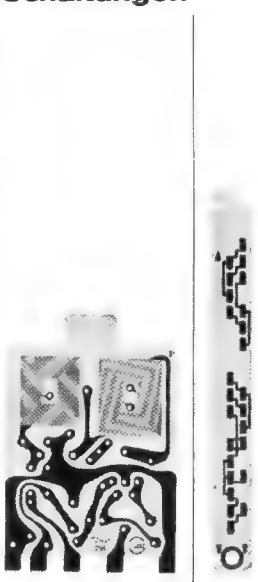
Flexible gedruckte Verdrahtungen

Flexible gedruckte Verdrahtungen

Neu für die dritte Dimension
Auf modernsten Anlagen endlos hergestellt

Anwendungsgebiete
Computertechnik
Verdrahtungen
Telefonie
Mehrebenenschaltungen
Automobilindustrie
Raketentechnik

Gedruckte Schaltungen



Gedruckte Schaltungen

Einseitig oder beidseitig geätzt
Kupferdicken 17,5, 35, 70 oder 105 Mikron

Hartpapiere
Papier-Epoxydharze
Glas-Epoxydharze
Spezialqualitäten

Radio- und Fernsehindustrie
Kleinapparatebau
Automobilbau
Telefonie
Kameras
Steuer- und Regeltechnik

SCHOELLER & CO.
6 Frankfurt a. M. - Süd · Mörfelder Landstr. 115-119

EICO bietet an:

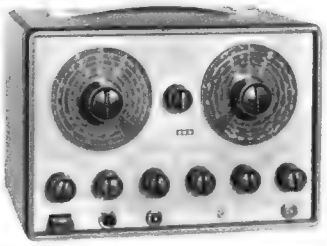
Breitband-Oszillograph Modell 460

12,5-cm-Bildröhre mit Flutlichtrasterscheibe und kontinuierlicher Helligkeitsregelung, Strahlverschiebung horizontal und vertikal, Rücklaufaustastung, Helligkeitsmodulationsanschluß, Eichspannung, 50 Hz und Sägezahnausgang.
Technische Daten:
Vertikal: Gleichspannungs-Gegentaktverstärker 0-5 MHz (verwendbar bis 10 MHz) 10 mV/cm, 4fach frequenzkomp. Spannungsteiler 1000:1, 3 MOhm/35 pF. Horizontal: Gegentaktendstufe, 1 Hz bis 400 kHz, 250 mV/cm, 5 MOhm/35 pF. Kipp: 10 Hz-100 kHz, 4 Bereiche, eigene FS-, V- und H-Stellung. Synch.: intern autom., +, –, Netz phasengeregelt, extern.

Betriebsfertig: DM 649.–, Bausatz: **DM 499.–**

Universal Wobbelsender und Marker Modell 369

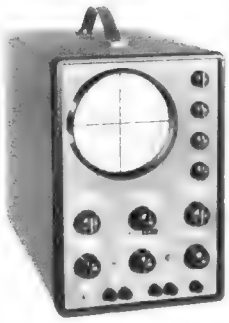
Die neueste EICO-Entwicklung mit modernstem Aussehen und hervorragenden technischen Daten. Der eingebaute Mischverstärker ermöglicht, daß die eingespeisten Marken die Durchlaßkurve nicht mehr verformen können und auf jedem Punkt gleichmäßig sichtbar sind.



Technische Daten:
Wobbelsender: Magnetisch-elektronische Wobbelung, automatische Amplituden-Begrenzung, Rücklaufaustastung.
Bereiche (Grundfrequenzen): 3,5 — 9 MHz, 7,5 — 19 MHz, 16 — 40 MHz, 32 — 85 MHz, 75 — 216 MHz
Hub: 20 MHz variabel, Phasenregler
Markengeber: 4 Bereiche 2 — 225 MHz Feinregler
Quarzoszillator: Mitgelieferter Quarz oder andere Quarze können außen angesteckt werden.

Betriebsfertig: DM 649.–, Bausatz: **DM 499.–**

Vielzweck-Oszillograph Modell 427



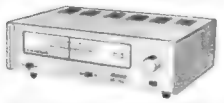
Universal-Oszillograph mit 3stufigem Gegentakt-Gleichspannungs-Verstärker großer Empfindlichkeit. Kompensierter 4stufiger Abschwächer, 12,5 cm Kathodenstrahlröhre, direkte Anschlußmöglichkeit der Vertikalplatten, Rücklaufaustastung und Synchronisationswählschalter, Rechteckvergleichsspannung. Lochblechgehäuse grau mit Frontrahmen.
Technische Daten:
Vertikal: 3,5 mV/eff cm, 0-500 kHz (-6 dB bei 1 MHz). Horizontal: 180 mV/eff cm, 2 Hz-450 kHz. Kipp: 10 Hz-100 kHz, Fernseh-, Vertikal- und Horizontalstellung, Phasenregler. Strahlverschiebung horizontal und vertikal, Helligkeitsmodulationsanschluß.

Betriebsfertig: DM 565.–, Bausatz: **DM 445.–**

TEHAKA 89 Augsburg, Zeugplatz 9
Telefon 2 93 44, Telex 05-3 509
Fordern Sie neuen EICO-Prüf- und Meßgeräte-Katalog an

Die UKW-Stereoanlage besteht aus:

Hi-Fi-UKW-TUNER NORIS 36-140



Frequ. 88–108 MHz, Rö. 2 × ECC 85, 2 × 6 BA 6, 2 × 6 AU 6, 6 AL 5, 2 µV/20 dB Bandbreite, 200 kHz/6 dB, NF 20 bis 20 000 Hz, NF-Ausgang 100 mV, Decoderanschluß vorhanden, Nachstimmautomatik, 3fach Drehko **175.–**

NORIS-Stereo-Decoder NSE 604, volltransistorisiert, einfachster Anschluß, da Betr.-Spannung von 6,3-V-Heizung genommen wird. Auch für jedes andere Gerät passend **48.50**

STAR-STEREO-MESS-DECODER MU 88, ein Qualitativ ganz hochwertiges Gerät mit einer Spez.-Mischröhre (Beam-Reflection-tube), dadurch kein Indifferenz-Pfeifen bei Stereo-Tonband-Aufnahmen **79.50**

NORIS-STEREO Hi-Fi-Verstärker ST 32, Sprechleistung 15 W pro Kanal, ultralinearer Frequenz-Gang 30 bis 25 000 Hz + 0,5 dB, Klirrfaktor < 1 %, Störnutz-Signalabstand 60 dB, Übersprechdämpfung zwischen den Kanälen 40 dB. 4 wählbare Eingänge, Tonband, Phono, 2 × Radioeingang. Getrennte Höhen- und Baßregelung für jeden Kanal einzeln regelbar. Eingeb. Rumpelfilter und Loundnessfilter. Fasenschalter für Lautsprecher. Rö. ECC 83, 4 × ECL 82, EZ 81, Stromversorgung 220 V, 50 Hz, Lautsprecherausgang 4, 8, 16 Ω. Maße: 350 × 250 × 120 mm. Gewicht: ca. 8 kg **325.–**

METZ-Musikschrank leer, Edelholzpoliert, originalverpackt, erstklassige Furnierarbeit. Breite 105 cm, Tiefe 37 cm, Höhe 77 cm, ausschwenkbares Rundfunkteil, aufklappbares Schallplattenteil. Einbaumaße: f. d. Rundfunkteil 45 cm breit, 13,5 cm hoch, 25 cm tief
Dunkel 64.50
Nußbaum hell 74.50

Rundfunkchassis dazu, 7 Rö., 15 Kreise, U-K-M-L, TA und Drucktasten **129.–**
2 Lautsprecherchassis, 3 W u. 2 Hochtöner **15.90**
2 Lautsprecherchassis, 5 W u. 2 Hochtöner **27.–**

NORIS-LICHTSPRECH-ANLAGE 6611

Die einzige drahtlose Anlage für die keine Postgenehmigung nötig ist.
Kompletter Bausatz, vorgefertigt mit Baumappe für 2 Geräte **89.50**
Anlage bestehend aus 2 Geräten mit Ohrh. **120.–**

Graetz Contact, das vielseitige, leistungsstarke Rundfunkgerät, U-K-M-L und Haustelefon mit separatem Lautsprecher, akustischer Babysitter, vielseitig verwendbar für Büro, Arzt oder Geschäftsmann, komplett mit Kontaktsprecher **248.–**

6 Trans.-Taschensuper, MW, o. Zub. **19.50**
8 Trans.-Taschensuper, MW, o. Zub. **34.50**
10 Trans.-Taschensuper, U-K-M, o. L **99.–**
Blaupunkt-Auto-Kombi-Radio, U-M-L **199.–**
4-Watt-Verstärker-Kassette 39.– zus. **229.–**
Blaupunkt-Koffersuper Derby, U-K-M-L **215.–**
Loewe-Koffersuper Autolord 52330, U-K-M-L **219.–**
Philips-Trans.-Koffersuper Evette, U-K-M-L **179.–**
Philips-Trans.-Koffersuper Anette, U-K-M-L **199.–**
Philips-Trans.-Auto-Koffersuper Dorette, U-K-M-L **199.–**
Tonfunk-Trans.-Koffersuper, U-K-M-L **129.50**
Tonfunk-Multiband-KW-Empfänger, 3 × KW (13–15 m), MW **169.–**
MT 1 A, Batt.-Trans.-Kleinsttonbandgerät 79.50
Geh.-Mikrofon 14.50 Ohrhörer 3.50 Batt.-Satz 4.50
Telefonadapter 4.50 Ersatzband 3.90
MT 2 A, Batt.-Trans.-Kleintonbandgerät 49.50
Mikrofon 9.50 Ohrhörer 3.50
Batt.-Satz 2.50 Telefonadapter 4.50
MT 4, Batt.-4-Trans.-Tonbandgerät 49.50
Mikrofon 11.50 Ohrhörer 3.50
Batt.-Satz 2.50 Telefonadapter 4.50
MT 5, Batt.-5-Trans.-Tonbandgerät 59.50
Mikrofon 11.50 Ohrhörer 3.50
Batt.-Satz 4.90 Telefonadapter 4.50
Philips-Tonbandkoffer RK 12 198.–
Telefunken/AEG-Magnetophon 200 269.–
Telefunken/AEG-Magnetophon 97 Stereo-Tonbandgerät 449.–
zuzüglich Urhebergebühr

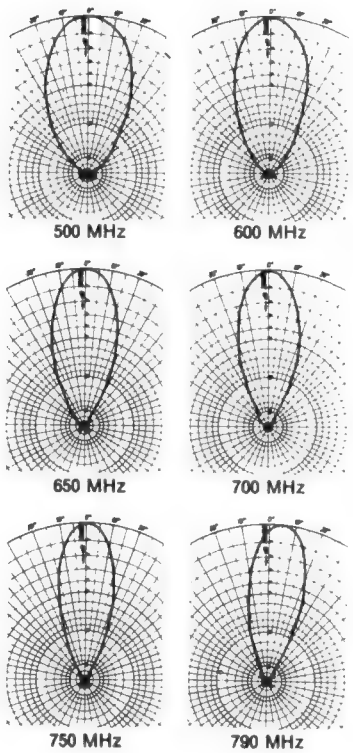
Grundig dynam. Mikrofon GDM 311, Syst. Tauchspule. Frequ.-Ber. 150 bis 12 000 Hz, Kugelcharakteristik, Imp. 200 Ω/75 kΩ **23.50**

Versand per Nachnahme nur ab Lager Hirschau. Aufträge unter DM 25.– Aufschlag DM 2.–, Ausland mindestens ab DM 50.–, sonst DM 5.– Aufschlag. Teilzahlung ab DM 100.–, hierzu Alters- und Berufsangabe nötig. Zusendung des Kataloges gegen Voreinsendung von DM 1.–.

Klaus Conrad
8452 **Hirschau,** Abt. F 12, Ruf 0 96 22 / 2 24, Filiale **Nürnberg,** Lorenzerstraße 26, Ruf 22 12 19

fuba x-color

unter der Lupe



Die Horizontaldiagramme der fuba XC 43 D, gemessen bei den jeweils angegebenen Frequenzen, bestätigen eine der wesentlichen, guten Eigenschaften des fuba x-color-Systems: Das Fehlen aller störenden Nebenzipfel. Gemeinsam mit dem hohen Gewinn und dem außerordentlich guten Vor-Rückverhältnis die Gewähr für ausgezeichneten Empfang aller Schwarz-Weiß- und Farbsendungen.

fuba x-color
ANTENNEN FÜR HEUTE UND MORGEN

Lieferung nur durch den Fachhandel

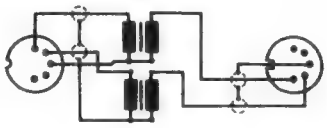
Formschöne Geräte verkaufen sich besser

Unser Transistor-Netzgerät **TN 100 S** ist **formschön, modern, universell**

110/220 V, 6—9 V/0,35 A
stabilisiert, kurzschlußfest
12 Monate Garantie

Weitere Qualitäts-Erzeugnisse unseres Hauses:

Ca. 40 Typen umfaßt unser Fertigungsbereich **Tonband-, Mikrofon-, Phono- und Lautsprecherkabel**



Fordern Sie bitte Katalog TK von

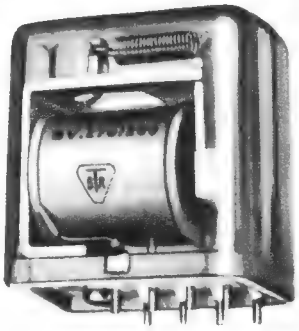
schuricht

Partner des Großhandels

Ing. R. Schuricht, Elektromechanische Gerätefabrik, Abt. Elektronik 1
1 Berlin 61, Dieffenbachstraße 35

BTR

Bauelemente für die Fernmelde-, Steuer- und Regeltechnik



Klappanker-Kleinrelais (Bestell-Nr. 270), zum Einbau in gedruckte Schaltung mit 2 Umschaltkontakten, mit Staubschutzkappe.

Aus meinem Lieferprogramm: Große, mittlere und kleine Rundrelais in Gleich- und Wechselstrom, in Schwach- und Starkstrom — auch für gedruckte Schaltungen — auch steckbar mit Staubschutzkappe.

Flachrelais 48, Kellogschalter, Kleinstkippschalter, Kreuzpunktverteiler, Haustelefonzentralen.

BADISCHE TELEFONBAU

A. Heber – 7592 Renchen/Baden – Telefon 246 u. 414, FS 07-52220

Amateurfunk-die Brücke zur Welt

Einmalig in Preis und Leistung!
Sichere Sprechfunkverbindung über viele tausend Kilometer.

Sommerkamp Electronic GmbH

4 Düsseldorf, Adersstraße 43, Telefon 02 11/2 37 37
Telex 08-587 446
Export: TOKAI, CH 6903 LUGANO, Box 176
Tel. (0 06 60 91) 8 85 43, Telex (00 45) 5 93 14

FABRIK: BELLUNO/ITALIEN

CHINAGLIA-DYNATRANS

GENERALVERTRETUNG:
J. AMATO, 8192 GARTENBERG/Oberb.
Edelweißweg 28, Telefon (0 81 71) 6 02 25

Das Gerät prüft: **AKTIV**

- Grenzfrequenz von Transistoren PNP/NPN
- Schwingeigenschaft von Transistoren bei einstellbarer Rückkopplung sowie bei versch. Frequenzen und einstellbarem Arbeitspunkt (bes. geeignet zum Aussuchen von Transistoren)

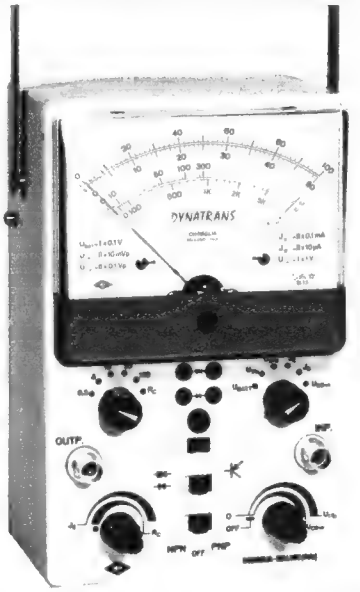
PASSIV

- Verstärkung und Eingangswiderstand von Transistoren bei verschiedenen Arbeitspunkten mittels einer festen Frequenz (300 kHz), die ein eingebauter Generator liefert oder mittels einer beliebigen Frequenz durch Fremdspeisung üb. Buchse INP
- Modulations- und Linearitätseigenschaften von Transistoren
- Statische Eigenschaften von Transistoren — Direktablesung von Emitter und Basisstrom — Bestimmung des Stromverstärkungsfaktors bei verschiedenen Arbeitspunkten
- Direktablesung der Kapazität von Kapazitätsdioden bei versch. Vorspannungen durch internen Generator (auch geeignet zur Kapazitätsprüfung von Kondensatoren)
- Richtwirkungsgrad und Grenzfrequenz von Dioden; Dioden mit gleichen Eigenschaften (sog. Pärchen) können ausgesucht werden
- Statische Diodenprüfung

Technische Daten:

Transistorprüffrequenz	0,3—3—10—30—100 MHz
HF-Collector-Amplitude $U_{\approx}$	0 bis 5 V_s ablesbar
Emitterstrom I_E	bis 5 mA ablesbar (kontinuierlich einstellbar)
Basisstrom I_B	0 bis 500 µA ablesbar
Rückkopplung R_c	von 250 Ω bis 10 kΩ einstellbar Bedämpfung abschaltbar
eingebauter Generator	Frequenz 300 kHz
Eingangswiderstand (INP)	10 kΩ
Ausgangsspannung $U_{\approx}$	0 bis 500 mV_s einstellbar
Transistoreingangswiderst. R_E	0 bis 5 kΩ ablesbar
Kapazitätsprüfung	
Abstimmspannung U_{CD} (innerer Spannungswandler)	0 bis 80 V=
Kapazitätsanzeige	0 bis 300 pF
Stromversorgung (Monozellen)	6 x 1,5 V
Abmessungen	125 x 195 x 100 mm, 1,4 kg

zur aktiven und passiven Prüfung von HF-Transistoren u. Dioden



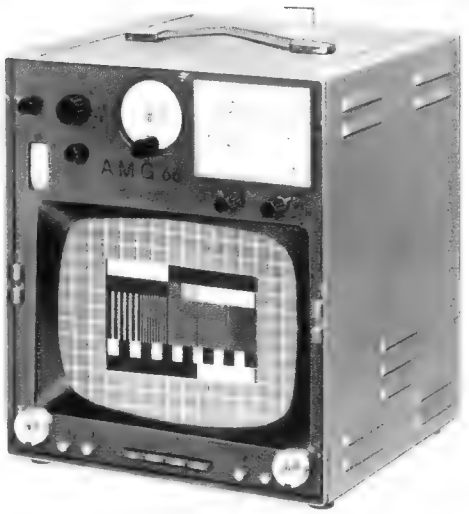
Unsere Geräte erhalten Sie u. a. in

• AACHEN	Heinrich Schiffers
• ANDERNACH	Josef Becker & Co. GmbH
• AUGSBURG	Walter Naumann
• BERLIN	Arlt Radio Elektronik
	Atzert-Radio
	Hans Herm. Fromm
• BRAUNSCHWEIG	Radio Völkner
• BREMEN	Dietrich Schuricht
• DORTMUND	Radio van Winssen
• DÜSSELDORF	Arlt Radio Elektronik GmbH
• ESSEN	Robert Merkelbach KG
• FRANKFURT/M	Arlt elektronische Bauteile
	Mainfunk-Elektronik Wenzel
• FULDA	Schmitt & Co.
• HAGEN/Westf.	Walter Stratmann GmbH
• HAMBURG	Paul Opitz & Co.
• HEIDELBERG	Arthur Rufenach
• INGOLSTADT	Walter Naumann
• KÖLN	Radio Schlembach
• MAINZ	Josef Becker
• MANNHEIM-Lindenhof	Josef Becker
• MEMMINGEN (Allgäu)	Walter Naumann
• MÜNCHEN	Radio RIM
• NÜRNBERG	Radio Taubmann
	Waldemar Witt
• STUTTGART	Arlt Radio Elektronik
	Radio Dräger
• ULM	Licht- und Radiohaus Falschebner
• WIESBADEN	Josef Becker

Preis: DM 498.50

Volltransistorisiertes

Antennen-Meßgerät AM G 66



Selektive Messung des Bildträgers im Band I, III, IV und V von 20 µV—5 V

Dämpfungsmessung 0—60 dB mit eingebauter Präzisions-Eichleitung

Breitbandspannungsmessung 0,1—1000 MHz, 100 mV—6 V

Exakter Eingangswiderstand von 60 Ω (Welligkeit < 1,1)

Geringe Meßfehler: Selektiv 20 µV—2,6 mV < ± 1 dB, 2,6 mV—5 V < ± 2 dB
Dämpfung < 1 dB
Breitband < 1 dB

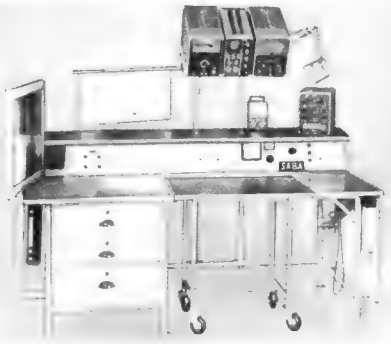
Spannungsanzeige durch Meßinstrument, dadurch gleichzeitige Bildbetrachtung und Messung möglich

Meßwertanzeige: Selektiv Usp. (Synchronwertmessung)
Breitband Ueff.

Netz und Batteriebetrieb durch herausziehbaren NC-Akku (Ladegerät eingeb.)

Ulrich Sattler 7 Stuttgart-S Hasenstraße 6 Tel. 709881

Rationalisierung der Fachwerkstatt durch den



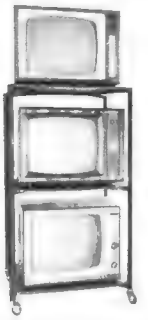
Service-Tisch

(Entwicklung SABA-Werke)

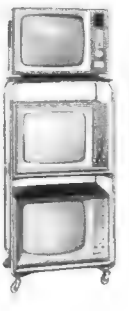
Drehstühle
Leuchtlupen
Meßgeräte

Bitte fordern Sie unser ausführliches Angebot an!

Fernsehständer



Vierkant schwarz



verchromt

NORD APPARATEBAU- UND VERTRIEBSGESELLSCHAFT MBH
2 HAMBURG 22 · Wandsbeker Chaussee 66 · Telefon 252511 · FS 2-15159

Die volltransistorisierte Miniatur-TV-Kamera Gewicht 2 kg

19 Transistoren
2 Germaniumtransistoren
14 Dioden

Universell im Einsatz an jedes TV-Heimgerät anschließbar

Abmessung: 20 x 10 x 7,5 cm

Komplett mit Vidicon und Objektiv DM 950.–
Verkauf über den Fachhandel

Teleton Elektro GmbH 4000 Düsseldorf
Hüttenstraße 17 Telefon 15857/58 Telex 8-587 168

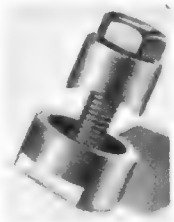
REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden auf dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.

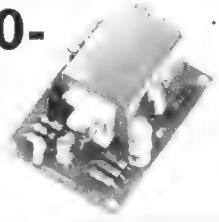
Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von Löchern für alle Materialien bis 1,5 mm Stärke geeignet. Sämtliche Größen v. 10 – 65 mm (je mm steigend) lieferbar. DM 11.– bis DM 58.30

Eine ausführliche Beschreibung erfolgte in FUNKSCHAU 1963, Heft Nr. 14, Seite 399

W. NIEDERMEIER
8 MÜNCHEN 19
GUNTHERSTRASSE 19
TELEFON 5167029



ASCO-TV6



...der vielseitig verwendbare Transistorverstärker

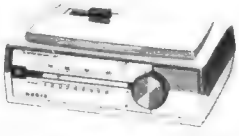
Betriebsspannung: 6, 9 oder 12 V

Prospekte und Bezugsquellennachweis durch

ASCO · Arthur Steidinger & Co., KG
7733 Mönchweiler ü. Villingen/Schw.

Sonderangebot für die Service-Werkstätten!

Für UHF

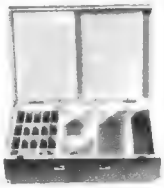


UC 122 Noris-Trans.-Converter, in modernen kleinen Flachgehäuse, UHF-VHF-Umschalter, Linearskala setzt Band IV u. V auf Band I um. 2 Trans.: AF 139, Netzanschluß 220 V
1 St. **65.—** 3 St. à **62.—** 10 St. à **59.50**

ETC 9 Hopt-Trans.-Schnelleinbau-Converter-Tuner, einfache Rückwandmontage, Gerät vollkommen verdrahtet, es brauchen nur 2 Drähte angeschlossen werden. Transistoren: 2 × AF 139
1 St. **49.50** 3 St. à **45.—** 10 St. à **42.50**

ET 17 Hopt-Trans.-Tuner, 2 × AF 139, Feintrieb, Baluntrafo, neuestes Modell
1 St. **39.50** 3 St. à **37.—**
10 St. à **35.—** 25 St. à **32.—**

ETC 18 desgl., Converter-Tuner
1 St. **38.50** 3 St. à **37.—**
10 St. à **35.—** 25 St. à **32.—**



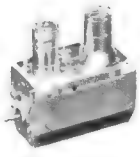
RSK 1 sp Werco-Service-Koffer, mit Spezialspiegel, abschließbarer Holzkoffer mit 20 Fächern für 60 Röhren, Meßgerätefach, 2 Fächer für Werkzeuge, ausgezeichnet für FS-Reparaturen außer Haus geeignet. Maße: 500 × 358 × 130 mm **38.75**

Obiger Koffer mit Rö.-Voltmeter HRV 160. Technische Daten: Gleichspannung: 0–1,5–5–15–50–150–500–1500, Wechselsp.: 0–1,5–15–50–150–500–1500, Widerstand 0,2 Ω–1000 MΩ in 7 Bereichen. Eingangswiderst. 11 MΩ in allen Bereichen, mit Prüfschnur und Tastkopf sowie 30-W-Lötkolben **194.50**

Universal-Ordnungsschrank U 42 N, sauber verarbeitet, naturlasiert, ideal zur Aufbewahrung von Widerständen und Kondensatoren usw. **54.—**

Nr. 75/37a Gummi-Rep.-Matte, 43 × 30 cm **4.50**
Nr. 75/37b Gummi-Rep.-Matte, 53 × 36 cm **6.75**
Nr. 75/37 Gummi-Rep.-Matte, 54 × 33 cm **7.95**

Kanalschalter für Ersatzbestückung



Philips-Kanalschalter AT 7634/10, Rö.: PCC 88, PCF 80 1 St. **26.50**
3 St. à **22.—** 5 St. à **19.50**

Philips AT 7635/60, Rö.: PCC 88, PCF 80 1 St. **24.50**
3 St. à **20.—** 5 St. à **19.—**

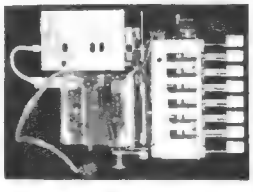
Philips AT 7637/40, wie vor, jedoch mit Memomatik 1 St. **28.—**
3 St. à **24.—** 5 St. à **22.—**

Philips AT 5703, Miniatur-Kanalschalter, neueste Ausführung, Rö.: PC 900, PCF 80 1 St. **29.50**
3 St. à **26.50** 5 St. à **24.—**

Philips AT 7660/80, Miniatur-Kanalschalter, kontinuierlich durchstimmbar, Rö.: PCF 86, PCC 189 1 St. **29.50**
3 St. à **26.50** 5 St. à **24.—**

Telefunken-Kanalschalter, Röhren: PCC 88, PCF 82, Bild-ZF 33,9 MHz, Ton-ZF 33,4 MHz 1 St. **28.50**
3 St. à **26.—** 5 St. à **23.50**

KANALSCHALTER AC 1, zum Ausschlachten 1 St. **4.75**
3 St. à **3.95** 5 St. à **2.25**



UAE 10 Telefunken-UHF-VHF-Abstimmeinheit, bestehend aus: Trans.-Tuner, Kanalschalter, mech. Speichereinheit für mehrere Fernsehprogramme, Anschluß durch Novalstecker, mit FTZ-Prüfnummer, auch zum Umbau nicht störstrahlsicherer Fernsehgeräte zu verwenden
1 St. **69.50** 3 St. à **64.50** 10 St. à **59.50**

UAE 20, wie oben, jedoch mit Rö.-UHF-Tuner
1 St. **59.50** 3 St. à **54.50** 10 St. à **49.50**

Netztransformatoren aus laufender Fertigung:
H 65, 250 V, 50 mA, Heizw. 0,3 V, 2 A **7.50**; H 65/50, Sp.-Tr., 300 V, 50 mA, Heizw. 4/63 V, 1,5 A **8.25**; H 85, 240 V, 100 mA, Heizw. 6,3 V, 2 A **12.75**; H 85 U, 2 × 240, 260, 280 V, 85 mA, 4/6,3 V, 0,9 A **12.95**; H 102 U, 2 × 250/280/310 V, 140 mA, 4/6,3 V, 0,9 A **17.25**

Siemens-Dioden und -Transistoren

	1 St.	10 St. à		1 St.	10 St. à
AC 121 IVV	2.10	1.75	AF 109	6.45	5.40
AC 127	2.90	1.95	AF 118	3.75	3.15
AC 151 VI	1.80	1.50	AF 124	3.—	2.50
AC 152	2.10	1.75	AF 125	2.85	2.40
AC 153 VVI	2.45	2.05	AF 126	2.45	2.05
AC 162	1.90	1.58	AF 127	2.40	2.—
AC 176	3.—	2.50	AF 139	7.35	6.15
AC 187	2.95	2.45	AF 200	3.90	3.25
AD 130 IVV	7.10	5.90	AF 201	3.30	2.75
AD 131 III	6.80	5.65	AF 202	4.50	3.75
AD 132 III	10.20	8.50	BC 121	5.25	4.40
AD 133 III	3.40	2.85	BC 122	6.—	5.—
AD 148	4.50	3.75	BC 123	6.80	5.85
AD 150	6.—	5.—	BF 110	7.50	6.25
AD 163 IV	15.60	13.—	BF 114	6.20	4.85
AF 106	4.35	3.60	BF 115	6.—	5.—

SORTIMENTE für Werkstatt und Labor. Die Sortimente zeichnen sich durch erstklassige Qualität der Teile aus und sind besonders für den Werkstatt- und Laborbedarf zugeschnitten.

SK 2/10, 100 keramische Kondensatoren **5.90, SK 2/25,** 250 desgl. **13.25, SK 2/50,** 500 desgl. **24.95, SK 4/10,** 100 Styroflex-Kondensatoren **5.75, SK 4/25,** 250 desgl., 125–1000 V, viele Werte **12.95, SK 9/5,** 50 Tauchwickel-Kondensatoren **9.50, SK 9/10,** 100 desgl., 125–1000 V **16.95, SK 11/10,** 100 Rollkondens., ERO-Minityp **6.50, SK 11/25,** 250 Rollkondens., ERO-Minityp **14.75, SK 21/2,** 25 NV-Elkos **7.50, SK 21/5,** 50 desgl. **12.50, SK 22/1,** 10 Elkos, gute Werte **7.50, SW 13/10,** 100 Widerstände, 0,05–2 W **4.95, SW 13/25,** 250 desgl. **11.50, SW 13/50,** 500 desgl. **21.50, SP 28,** 25 verschiedene Potentiometer **14.50**

Sonderangebot Isophon-Lautsprecher

WLS 799 oval, Nennbelastbarkeit: 6 W, Frequ.-Ber.: 50–10 000 Hz, Korb-⌀: 260 × 180 mm, max. Höhe 100 mm, Imp. 4,5 Ω
1 St. **13.50** 3 St. à **12.25** 10 St. à **10.95**

WLS 728, Nennbelastbarkeit: 8 W, Frequ.-Ber.: 40–8000 Hz, Korb-⌀ 310 × 195 mm, Höhe 110 mm, Imp. 4 Ω
1 St. **21.50** 5 St. à **19.50** 10 St. à **17.95**

Fordern Sie Universalkatalog H 6. Lieferung per Nachnahme netto ab Lager, nur an den Fachhandel und Großverbraucher. Aufträge unter DM 25.–, Aufschlag DM 2.–, Ausland ab DM 50.–, sonst Aufschlag DM 5.–.

Werner Conrad 8452 HIRSCHAU/BAY.
Abt. F 12 · Ruf 0 96 22/2 22 · FS 06-3 885

Büschel-stecker, HF-Verbindungen
nach deutschen und internationalen Normen

BÜSCHEL KONTAKTE

BÜSCHEL-KONTAKTBAU
BUMILLER-ZINK GMBH & CO.
KOMMANDIT-GESELLSCHAFT
JUNGINGEN-HOHENZOLLERN
Western-Germany

Sie finden bei RAEL-NORD durch sofortige Lieferung das, was Ihnen zufriedene Kunden bringt!

Zeilentrafos, Ablenkeinheiten, Hochspannungsfassungen für über 2000 Gerätetypen, bitte vollständige Lagerlisten anford. Stets Fabrikat-, Geräte-, Bildröhren-, Trafo- und Ablenkeinheiten-Type bei Bestellung angeben!

Zeilentrafo (Auszug)	
(AT 1116-4)	40.–
(AT 1118-6)	18.–
(AT 1118-71)*	15.70
(AT 1118-84)*	20.50
* mit Platine	37.50
(AT 2002)	26.40
(AT 2012)	28.60
(AT 2018/20)	18.–
(AT 2021/21)	18.–
(AT 2023/01)	15.70
(AT 2025)	19.50
GRAETZ	
(65215)	26.75
(65859)	30.75
(6864)	27.35
(68812)	26.75
BLAUPUNKT	
TF 2004/2 Z	22.50
TF 2004/13 Z	22.50
TF 2025/4 Z	31.50

PHILIPS	
HA 16650	26.40
HA 16664	30.80
MENDE	
ZT 100	31.50
ZT 103	31.50
ZT 107	31.50
ZT 108	31.50
ZT 109	31.50
ZT 151	31.50
( ) oder Austauschtypen	
Ablenkeinheiten	
AB 90 N, 90°	20.–
AS 009 N, 110°	17.50
AS 010 N, 110°	14.90
N-Mende, 110°	30.–
HA 33257, 110°	32.–
Hochspannungsfass.	
NT 1002/0	1.80
1/3/50 L unabg.	2.50
NT 1002 S abges.	4.–

Kontakt 60	6.–	Antistatik-Spray 100	3.–
Kontakt 61	5.–	Schwabbelpaste, 1 kg	9.90
Plastik-Spray 70 gr.	7.50	Schwabbelsch./ Lammf.	3.20
Isolier-Spray 72	7.50	Gummischleifteller	2.40
Kälte-Spray 75	3.90		
Politur 80	3.–		

Röhren mit 6monatig. Werksgarantie (vollst. Liste bitte anfordern)

DAF 96	2.–	EF 80	2.–	PCC 85	2.55
DF 92	1.80	EF 183	3.10	PCC 88	4.45
DK 91	2.10	EF 184	3.25	PCC 189	4.50
DY 86	2.55	EL 84	1.90	PCF 80	3.10
EC 92	1.85	EL 90	2.–	PCL 82	3.25
ECH 81	2.35	EL 95	2.50	PF 86	3.10
ECH 83	3.10	EY 86	2.50	PL 36	4.80
ECH 84	3.15	PCC 84	2.50	PY 83	2.25
				PY 88	3.45

ab 50 St. 5 %, ab 100 St. 10 %, ab 250 St. 13 % Mengenrabatt. Bildröhren mit 12 Mon. Werksgarantie, ab 5 St. 5 % Mengenrabatt.

AW 43-80	93.–	AW 53-88	123.–	A 59-16 W	144.–
AW 43-88	90.–	AW 59-90	126.–	MW 43-69	96.–
AW 43-89	90.–	AW 59-91	126.–	MW 53-20	162.–
AW 47-91	102.–	AW 61-88	168.–	MW 53-80	138.–
AW 53-80	129.–	A 59-12 W	144.–	MW 61-80	168.–

ASTRO-Antennen, unter 10 Stück pro Type oder 25 Stück sortiert, 10 % Aufschlag.

4 EL 5-12	8.40	15 EL 21-37	19.80
6 EL 5-7/8-12	14.40	23 EL 21-37	31.05
7 EL 5-12	17.–	7 EL 21-60	11.–
9 EL 5-12/8-12	19.50	13 EL 21-60	15.75
10 EL 5-12	27.50	18 EL 21-60	21.–
15 EL 5-12	38.–	11 EL 21-60 Sie	12.–
7 EL 21-37	9.–	25 EL 21-60	28.50
11 EL 21-37	15.75		

ASTRO-Flächengitterantennen K 21-60

UHF 101, 2 EL	12.–	FL 2, 4 EL	14.–
UHF 201, 4 EL	16.40	FL 4, 8 EL	19.–
UHF 401, 8 EL	26.80		

ca. 5000 Antennen auch and. Fabrikate am Lager.

Antennen-Bandweichen		**Kaminbänder** (1 Paar)	
Anbau, 240 Ω	8.–	2,5-m-Band	8.–
Anbau, 60 Ω	9.–	2,5-m-Seil	8.70
Einbau, 240 Ω	4.90	3,5-m-Band	8.60
Einbau, 60 Ω	4.90	3,5-m-Seil	9.50
Empfänger, 240 Ω	4.75	5-m-Band	9.50
Empfänger, 60 Ω	4.75	5-m-Seil	10.70

Versilbertes Antennenkabel: (Preise bei Cu DM 250.– pro 100 kg)

		ab 200 m à	ab 1000 m à
Flach, 240 Ω	–.15	–.12	–.10
Schlauch, 240 Ω	–.23	–.21	–.17
m. Schaumstoff	–.25	–.23	–.20
Koaxial, 60 Ω	–.50	–.44	–.40

Tonbänder, Markenfabrikate (Preise bei 20 Stück sortiert)

15/270 m	7.74	18/540 m	13.14	13/360 m	10.50
18/360 m	11.94	8/ 90 m	3.54	15/540 m	14.52
8/ 65 m	2.52	9/135 m	5.40	18/730 m	19.50
13/270 m	7.74	10/180 m	6.30	15/730 m	22.50
15/360 m	9.54	11/270 m	8.52	18/1080 m	33.–

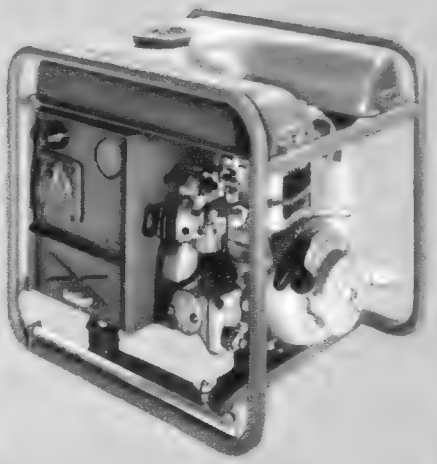
Über Auto-, Koffergeräteantennen, Batterien, Kondensatoren, Widerstände, Potentiometer, Tonbänder, Kristalle, Nadeln, Netz- u. Ausgangstrafos, Lautsprecher, Stahl-, Akten- u. Materialregale, Trockenrasierer, Autosuper, Entstörmaterial, Antennenrohre, Meßgeräte, Fernseh-, Radio-, Tonband- und Elektrogeräte, besonders günstige Glüh- und Leuchtstofflampen fordern Sie bitte weitere Preislisten an. Prospekte für Uhren, Schmuck und Bestecke erhalten Sie gegen eine Schutzgebühr von DM 1.– in Briefmarken. Bitte genaue Fachgewerbebezeichnung angeben.

Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug. Ab DM 1000.– frachtfrei.

RAEL-NORD-Großhandelshaus, Inhaber Horst Wyluda
285 Bremerhaven-L., Bei der Franzosenbrücke 7, T. (04 71) 4 44 86

Nach Geschäftsschluß können Sie jederzeit Ihre Wünsche meinem Telefon-Anrufbeantworter unter (04 71) 4 44 87 aufgeben!

Litschka ← MS-5-0
unbedingt ansehen!



Netzstrom-Aggregat MS-5-0
Klemmenspannung 220 V ± 0,5%.
Frequenz 50 Hz, durch Drehzahlfeinregler innerhalb ± 2,5% gehalten.
Dauerleistung 700 VA bei cos = 0,8.
Wetterfest – solid – betriebssicher – funkentstört – foolproof!

und

Lade-Puffergerät LG 1 A
Silizium-Brücken-Gleichrichter.
Primär 220 V 50 Hz.
Sekundär 4-8-12-16-20-24-28-32-36-40 V, von 0,4 – 10 A feinstufig regelbar!

* Litschka

jetzt schon Dokumentation mit Leistungskurven und Schaltbild anfordern bei

Induchem AG
Bahnhofstrasse 64
CH – 8001 Zürich

MERULA jetzt noch besser

Hochwertige dynamische

Mikrofone

mit vorzüglichen Übertragungseigenschaften.

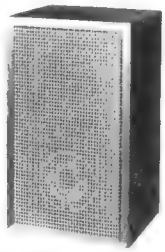
Wir führen in unserem Programm Ausführungen für viele Verwendungszwecke.

Bitte fragen Sie bei uns zurück.

MERULA

F+H SCHUMANN GMBH

PIEZO · ELEKTRISCHE GERÄTE
HINSBECK/RHLD. WEVELINGHOVEN 30 · POST LOBBERICH · POSTBOX 4



Teleton Miniatur-Hi-Fi-Lautsprecherboxen

passen in jedes Wandregal, Gehäuse Teakholz furniert

Modell 1002

Maße: 140 mm breit, 265 mm hoch, 190 mm tief, Belastbarkeit 8 Watt Dauerlast, 10 Watt Musikleistung, modernes Aussehen mit ansprechendem Bespannstoff, Frequenzumfang 50-18000 Hz, ein Tieftonlautsprecher 100 mm Durchmesser, ein Hochtonlautsprecher 75 mm Durchmesser, Richtpreis: brutto DM 78.—

Modell 1202

Maße: 180 mm breit, 305 mm hoch, 155 mm tief, Belastbarkeit 10 Watt Dauerlast, 15 Watt Musikleistung, modernes Aussehen mit ansprechendem Bespannstoff, Frequenzumfang 45-20000 Hz, ein Tieftonlautsprecher 125 mm Durchmesser, ein Hochtonlautsprecher 75 mm Durchmesser Richtpreis: brutto DM 89.70

Teleton Elektro GmbH

4 Düsseldorf, Hüttenstraße 17
Telefon 1 58 58, Telex 858 71 68

HEGO

Schichtdrehwiderstände
Einstellregler
Flachdrehkondensatoren

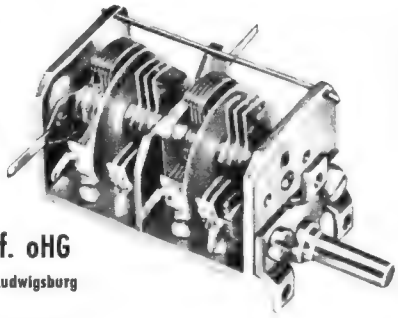
Metallwarenfabrik Gebr. Hermle
7209 Gosheim/Württ., Postfach 38

Verlangen Sie Prospekte!

1966 Neuheiten **BECK-DREHKONDENSATOREN**

Bitte fordern Sie unser Lieferprogramm an

Seit 1912



LUDWIG BECK Nachf. oHG
7141 Neckarweihingen über Ludwigsburg
Postfach 6
Telefon (071 41) 2 64 46* – Telex 07-264745

Verbessere Dein FERNSEH-Bild

Transistoren Antennen-Verstärker mit Netzteil direkt vom Hersteller

VJ11/12 dB Verstärkung DM 48.-

VJ12/22 dB Verstärkung DM 66.-

Nachnahmeversand

KHK

Ing. Kurt Heinickel
7832 Kenzingen, Breslauer Straße 8

SCHNEIDER
radio télévision
DIVISION ELECTRONIQUE PROFESSIONNELLE

Digital-Voltmeter 124 Venus
aus der Reihe preiswerter Meßgeräte

Meßgeräte

Digitalvoltmeter 124
Meßbereiche, 0,01-1000 V
Volltrans. Vorzeich. autom.
Druckerausgang (Kienzle D 4)

Multimeter
Zur Messung kleinster Gleichspannungen, Wechselsp. und Widerstände.

Multimeter „MERKUR"
mit Drucker.

Stabil. Gleichspannungsversorgung 6-24 V 1 A

Logik-Bausteine

Gatter
Multivibratoren
Schmitt-Trigger
Verstärker
Zähldekaden
Analog-Digitalwandler

W. Hohenberger

Bauteile für die Elektronik
77 Singen (Hohentwiel)
Postfach 504
DEUTSCHLAND

ROKA

ANTENNENSTECKER UND BUCHSEN

NACH IEC- UND DIN-NORM

Kein Löten!

Montage der Stecker durch einfache und zeitsparende Quetschverbindung

AM

FM

UHF

VHF

Kein Schrauben!

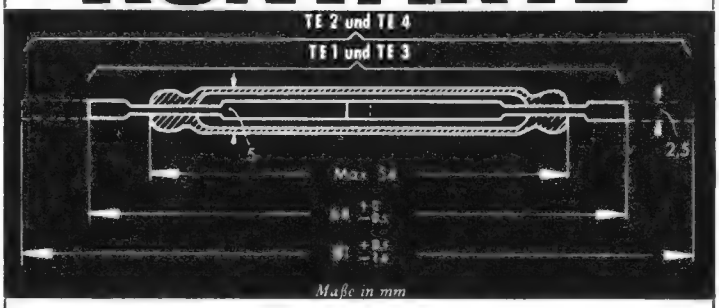
Buchse eindrücken und schon fester Sitz im Chassis durch Einrasten von 2 federnden Keilen

Schnell · Bequem · Fortschrittlich

ROBERT KARST · 1 BERLIN 61

GNEISENAUSTRASSE 27 · TELEFON 66 56 36 · TELEX 018 3057

SCHUTZGAS-KONTAKTE



Langlebig und betriebssicher soll ein Schaltelement sein. Diese Forderungen erfüllen die LM-Ericsson Schutzgaskontakte:

TE 1/2	Rhodiumplattiert	20 Watt
TE 1/2 S	Rhodiumplattiert	100 Watt
TE 3/4	vergoldet	15 Watt

LM-Ericsson stets eine gute Verbindung

Ericsson Verkaufsgesellschaft mbH.
Düsseldorf, Postfach 136
Telefon 63 30 31, Telex 8-586 871

Das neue

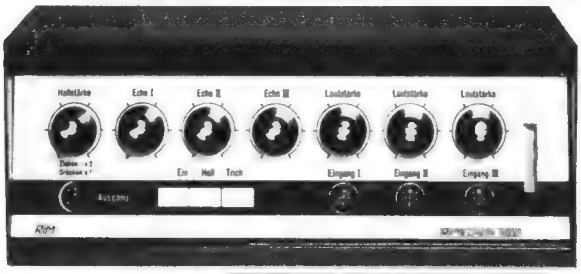
RIM

Nachhall- und Toneffektgerät

RIMECHON 1000

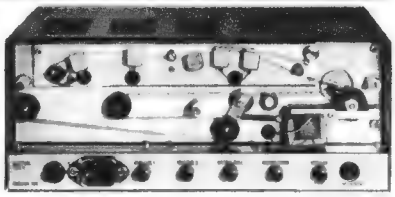
Lieferbar in Bausatzform und betriebfertig.

Formschönes, raumsparendes Flachgehäuse.



Besondere Merkmale:

- **Leicht auswechselbares, endloses Tonband**
- **Robuste betriebsfertige Antriebsmechanik mit Pabst-Außenläufermotor**
- **Optische Aussteuerungsanzeige durch magisches Band**
- **Anschluß für Fuß-Fernschalter**
- **3 stufenlos regelbare Tonköpfe für Echo I - II - III**
- **Druck-Zugschalter für kurze (Keller-Effekt) und lange Echos**
- **Nachhallstärke und -dauer getrennt regelbar**
- **Originaltonabschwächer, abschaltbarer Originalton**
- **3 miteinander getrennt regel- und mischbare Eingänge für 2 Mikrofone bzw. spannungsarme Instrumententonabnehmer und 1 Eingang für spannungsreichen Tonabnehmer**
- **2 voneinander unabhängig einstellbare Tonleuchten für Eingang I und II**



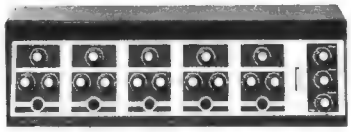
Bandgeschwindigkeit: 23 cm/sec
Frequenzbereich: 40—11 000 Hz
Nachhalldauer: ca. 0,1—3 Sekunden. Anzahl der Echos: ca. 1—30.
Trickeffekt-Laufzeit: ca. 3 Sekunden. Maße: 30 x 22 x 11,5 cm.
Gewicht: ca. 4 kg.

RIM-Bausatz (elektr. und mechan. Teil komplett mit Gehäuse, Baugruppe Laufwerk fertig montiert) DM **498.—**
RIM-Baumappe DM 5.— Betriebsfertiges Gerät DM 598.—

Von Musikern und Artisten vielseitig einsetzbar, insbesondere auch zusammen mit den bewährten RIM-Mischverstärkern:

Ultralinear-Mischverstärker „ORGANIST"
35 W Dauerleistung, 40 W Spitzenleistung, 5 Eingänge, davon 4 miteinander mischbar. Getrennte Höhen- und Baßregelung. Kompletter Bausatz DM **329.—**. Baumappe DM 4.50. Betriebsfertiges Gerät DM 420.—.

Ultralinear-Mischpultverstärker „MUSIKANT"
45 W Dauerleistung, 50 W Spitzenleistung, 5 mischbare Eingänge. Jeder Eingang mit getrennter Höhen- und Tiefenregelung. Eingebautes 5-fach-Mischpult u. a. m.
Kompletter Bausatz DM **468.—**. Baumappe DM 4.90. Betriebsfertiges Gerät DM 598.—.



Mischpultverstärker „MUSIKANT 100"
100 W Musikleistung. Ultralinear-Gegentaktendstufe mit 4 „Beam-power"-Endröhren EL 503.
Kompletter Bausatz DM **598.—**. Baumappe DM 4.90. Betriebsfertiges Gerät DM 725.—.

Passende **Lautsprecher-Boxen** zu günstigen RIM-Preisen auf Anfrage. Angenehmer RIM-TZ-Kredit auf Wunsch.

RIM-Bastelbuch '66 — 388 Seiten —, 2. Auflage, Schutzgebühr DM 3.10, Nachnahme Inland DM 4.90, Vorkasse Ausland DM 4.60, Postscheck-Konto München 137 53.

RADIO-RIM

8 München 15, Abt. F 3, Bayerstr. 25 am Hbf., Tel. (08 11) 55 72 21

Durch interessante Freizeit zum Erfolg

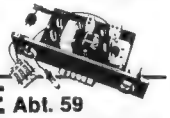
Sind Sie ein praktisch denkender Mensch? Interessieren Sie sich für Technik? Dann sollten Sie sich einen EURATELE-Kursus gönnen. Er bildet Sie daheim zum perfekten Radio- oder Transistor-Techniker aus – auf die interessanteste Weise. Denn mit den Lehrbriefen erhalten Sie Hunderte von Radio- und Transistor-Teilen, aus denen Sie selbst hochwertige Geräte bauen. Alle Teile sind im Preis eingeschlossen. Was Sie bauen, gehört Ihnen.

1. Radio-Elektronik. Vorkenntnisse sind nicht erforderlich. Im Laufe des Kurses bauen Sie: ein Universal-Meßgerät, einen Meßsender, ein Röhrenprüfgerät, einen Superhet-Empfänger mit 7 Röhren.

2. Transistor-Technik. Sie bauen: einen Transistor-Empfänger, ein Prüfgerät für Transistoren und Halbleiterdioden, einen transistorbestückten Signalgenerator.

In keinem Falle brauchen Sie sich zur Abnahme eines ganzen Kurses zu verpflichten. Sie können jederzeit unterbrechen oder aufhören. Sie werden es nicht tun. Dafür ist jeder Kursus zu interessant. EURATELE – das größte einschlägige Fernlehrinstitut Europas bildete bisher Zehntausende zu Radio- und Transistor-Technikern in vielen Ländern aus.

Fordern Sie noch heute die ausführliche kostenlose Informations-Broschüre von:



EURATELE Abt. 59
Radio - Fernlehrinstitut GmbH
5 Köln, Luxemburger Str. 12

Radioröhren
Spezialröhren

Dioden, Transistoren und andere **Bauelemente** ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung nur an Wiederverkäufer

W. WITT

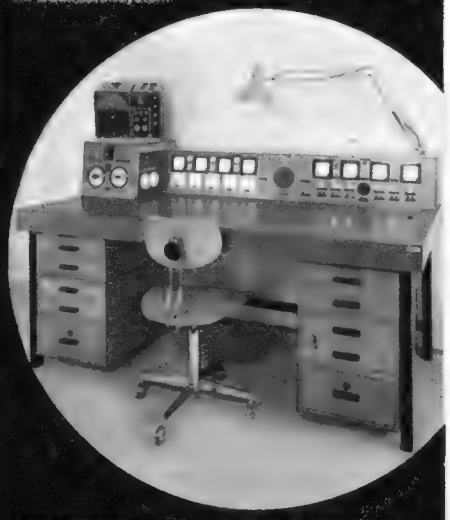
Radio- und Elektrogroßhandel
85 NÜRNBERG
Endterstraße 7, Telefon 44 59 07

BERNSTEIN-Service-Set
„Allfix"

BERNSTEIN
Werkzeugfabrik Steinrücke KG
563 Remscheid-Lennep
Telefon 6 20 32

ENSSLIN Arbeitstisch F

im Baukastensystem



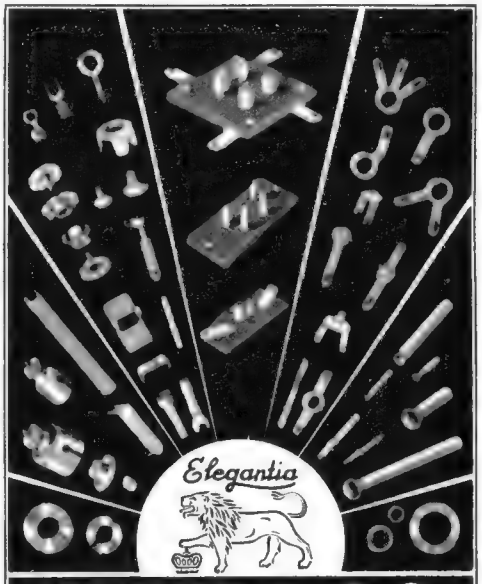
klare Übersicht — griffbereite Ordnung
große Arbeitsfläche — funktionsgerecht variabel

Fordern Sie Angebot auch mit **Hera-Meßanlage!**

GUSTAV ENSSLIN, Holzbearbeitungswerk, Abt. F
708 AALEN, Telefon 07361/20 89

- Seit über 5 Jahren bekannt als einer der ältesten Fachbetriebe in Europa
- Ein Jahr schriftliche Garantie
- Bitte Prospekte anfordern

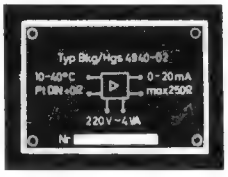
IMRA-Fernsehbildröhren · A. Rütten
4055 Kaldenkirchen/Rhld., Hochstraße 83
Telefon 6420, Bahnstation Kaldenkirchen



WITTE & CO.
ÖSEN- U. METALLWARENFABRIK
WUPPERTAL - UNTERBARMEN
GEGR. 1868

Alu-Schilder

In kleinen Stückzahlen und Einzelstücken zum Selbermachen



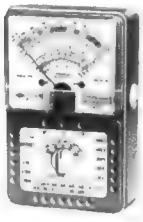
Mit **AS-ALU®** — der fotobeschichteten Aluminiumplatte — denkbar einfachste Herstellung von einzelnen Metallschildern in der Dunkelkammer. Schnelle und preiswerte Selbstanfertigung von Frontplatten, Skalen, Schaltbildern, Bedienungsanleitungen, Schmierplänen, Leistungs- und Hinweisschildern usw. 100%ig industriemäßiges Aussehen, lichtecht und gestochen scharfe Wiedergabe der Vorlage. Fertigung so einfach wie die einer Fotokopie.

Muster, Preisliste und ausführliche Informationen erhalten Sie kostenlos von

Dietrich Stürken
4 Düsseldorf-Oberkassel, Leostraße 10s, Telefon 2 38 30
Vertretung für Österreich: Firma Georg Kohl u. Sohn, Wien 4, Favoritenstr. 16

Zwei neue Vielfachinstrumente von CHINAGLIA!

Modell 660 und 660 SJ
20 000 Ohm/V ≅
1 Jahr Garantie



Eigenschaften: robustes Plastikgeh. · Drehspuldauermagnet-Instrument 40 µ · Genauigkeitskl. 1,5 · Empfindlichk. 20 000 Ω/V ≅ · **SPIEGELFLUTLICHTSKALA** · 45 effektive Meßbereiche · Messung von HF-Spannung in Frequenzbereich b. 500 kHz · Wechselstrommessung bis 2,5 A · Widerstandsmeßbereich bis 100 MΩ · **UNABHÄNGIG VOM NETZ** · Batterien auswechselbar, ohne das Gerät zu öffnen · Drehschalter für Einstellung V—A—Ω/pf · Dezibel-Tafel auf Skala · Überlastungsschutz gegen Falschanwendung · **KAPAZITÄTSMESSER** (5 Meßbereiche) · Ablesung ab 100 pF bis 200 µF.
Modell 660 SJ verfügt außerdem über Niederohmbereich — Direktablesung von 0,1 Ω—5 Ω Mitte Skala · eingebauten transistorisierten Signalverfolger. (1 kHz = 50 MHz)
Abmessungen: 150 x 95 x 50 mm — 510 g.
Meßbereiche: V = 300 mV - 5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 - (25 000) V · V ~ 5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 - (25 000) V · A = 50 µA 0,5 - 5 - 50 - 500 mA - 2,5 A · A ~ 0,5 - 5 - 50 - 500 mA - 2,5 A · Ω Skalenmitte 50 - 500 - 5000 - 50 000 - 500 000 Ω · Ω Skalenende 10 - 100 - 1000 - 10 000 - 100 000 kΩ · µF 25 000 - 250 000 pF - 2 - 20 - 200 µF · dB —10 —4 +10 +24 +30 +36 · dB +16 +22 +36 +50 +56 +62 · V N. F. 5 - 10 - 250 - 500 - 1000 V

Preis: Mit Tasche und Prüfschnüren
Modell 660 **123.50**, Modell 660 SJ **133.50**
(10 % Anzahlung, Rest in 10 Monatsraten)

Völkner
33 Braunschweig, Ernst-Amme-Str. 11, Tel. 5 20 32, 5 20 33

Für wenig Geld gute technische Daten bieten wir mit unserem

Doppelimpuls-Generator

Mit dem Doppelimpuls-Generator DIG können alle wesentlichen Messungen und Prüfungen an Nachrichten- und Informationssystemen durchgeführt werden, die mit den Elementen der Impulstechnik arbeiten, wie z. B. elektronische Rechenanlagen, Fernsteuerungen und Fernmessungen mit Digital-Code, Richtfunkverbindungen mit Puls-Phasen-Modulation, Fernsehtechnik, Materialprüfungen mit Ultraschall usw.

Weiterhin werden Impulse mit Vorteil zur Prüfung von NF-, Breitbandverstärkern und Oszillographen verwendet. Für zahlreiche Messungen an Transistoren hinsichtlich ihres Schaltverhaltens sind Impulse unentbehrlich.

Ein Vorteil des Doppelimpuls-Systemes sei hier besonders genannt: benutzt man den ersten Impuls zur Triggerung eines Oszillographen und den zweiten als eigentlichen Meßimpuls, so erscheint bei entsprechend eingestellter Verzögerung der Meßimpuls in der Mitte des Bildschirmes; die Anstiegsflanken können dadurch ausgezeichnet beobachtet werden.

Durch Fremdtriggerung von außen ist der DIG 121 auch als Verzögerungsgenerator zu verwenden, mit Verzögerungszeiten zwischen 0,2 µsec und 0,1 sec. Er ist von außen mit einer Impulsspannung sychronisierbar.

Impulsdauer:	0,1 µsec bis 0,1 sec
Anstiegszeit:	0,02 µsec
Abfallzeit:	0,03 µsec
Impulsform:	Rechteck
Impulsabstand:	1 µsec bis 1 sec
Impulshöhe:	0...10 V regelbar
Polarität:	umschaltbar

Verzögerung zwischen Impuls 1 und 2: 0,1 µsec bis 0,1 sec
Innenwiderstand der Ausgänge: 150 Ω
Max. Belastung der Ausgangsklemmen: 500 Ω
Spannungsbedarf für Synchronisierung: Sinus ≥ 0,2 V eff, Impuls ≥ + 0,3 V
Spannungsbedarf für ext. Triggerung: Sinus ≥ 0,6 V eff, Impuls ≥ + 0,5 V

Preis: DM 1840.—

SADOWSKI & CO., 7301 Eßlingen-Berkheim, Postfach

Einbau-Lautsprecher EL6

■ für Auto und Camping
■ für Installationen

zweiteiliger Gehäuse-Lautsprecher in moderner Ausführung, besonders für Kraftfahrzeug-Beschallung entwickelt, leicht einzubauen, rüttelfest, große Betriebssicherheit, hohe Belastbarkeit, ausgezeichnete Wiedergabe, vielseitig verwendbar.

Ausführung Kunststoff-Gehäuse mit abnehmbarem Frontrahmen, zweifarbig

Abmessungen		**225 x 137 x 78 mm**
Einbautiefe	**ohne Rückschale (System)**	**45 mm**
	mit Rückschale	**57 mm**
Nennbelastbarkeit		**6 Watt**
Frequenzbereich		**140-14 000 Hz nach DIN**
Anpassung		**3-6 Ω**
Gewicht netto		**0,900 kg**
Unverbindlicher Richtpreis		**DM 36,–**

Lieferung über den Fachhandel

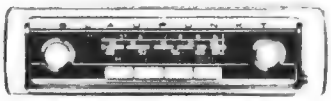
Isophon-Werke GmbH Berlin

Blaupunkt-Autoradio 1966

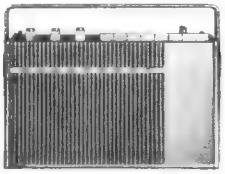
Hildesheim	DM 93.—	Bremen	DM 120.—
Hamburg	DM 155.—	Stuttgart	DM 165.—
Frankfurt mit Kurzwelle	DM 235.—	Essen	DM 185.—
Köln automatic mit Kurzwelle	370.—		

Sonderangebote

HEIDELBERG
Autoradio mit getrennter Handabstimmung für UKW und MW/LW. Automat. UKW-Scharfabstimmung. Drucktasten-Bereichswahl. 13 Transistoren, 12 Dioden. 8 AM-, 11 FM-Kreise. 4 bzw. 6 Watt Ausgangsleistung. **DM 180.—**



MAINZ
Kombi-Autoradio, UKW - MW - LW, komplett mit 4-Watt-Verstärker-Kassette. Erstklassiger Fernempfang durch Hochfrequenzstufe für alle Bereiche. 14 Transistoren, 6 Dioden. 6 AM-, 9 FM-Kreise. **DM 185.—**



RIVIERA OMNIMAT Type 95800
Kofferempfänger, Holzgehäuse mittelgrau, UKW-MW-LW-KW. 11 Transistoren, 11 Dioden. 8 + 1 AM-, 13 FM-Kreise, getrennte Abstimmung. 8 Drucktasten, davon 3 UKW-Stationstasten. Beleuchtete Skala, 4-Watt-Ausgangsleistung bei Autobetrieb, 2-Watt-Sparschaltung bei Kofferbetrieb. **DM 250.—**
Autohalterung HV 570 **DM 31.—**

6 Monate Werks-Garantie auf alle Autoempfänger. Zubehör und Entstörmaterial mit 37% Rabatt, HIRSCHMANN- oder BOSCH-Autoantennen mit 40% Rabatt, für sämtliche Fahrzeugtypen ab Lager lieferbar.

GRUNDIG Tonbandgeräte TK 14 L — komplett mit Mikrofon GDM 311, Doppelspielkassette GD 15, Verbindungskabel und Leerspule, einschließlich Gema-Gebühr **DM 245.—**
GRUNDIG Tonbandgeräte TK 19 L automatic, komplett mit Mikrofon GDM 310, Doppelspielkassette GD 15, Verbindungskabel und Leerspule, einschließlich Gema-Gebühr **DM 299.—**
GRUNDIG Kofferempfänger Elite-Boy Luxus 205 **DM 170.—**
Nachnahmeversand ab Aachen, an Händler und Fachverbraucher.

WOLFGANG KROLL, Radiogroßhandlung, 51 Aachen — Am Lavenstein 8
Telefon 3 67 26

CRAMOLIN-SPRAY R

für Hochfrequenz, Schwach- und Starkstrom

reinigt und schützt zuverlässig Kontakte jeder Art

entfernt sicher Oxyd- und Sulfidschichten

beseitigt unzulässig hohe Übergangswiderstände

greift Isoliermaterial nicht an

ist äußerst sparsam!

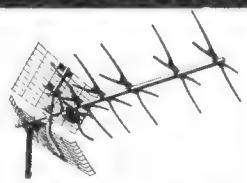
R. SCHÄFER u. CO. CHEM. FABRIK

7130 Mühlacker - Postfach 307 — Telefon 484

JUSTUS SCHÄFER — immer aktuell

fuba Color

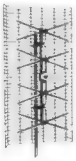
Antennen für heute u. morgen
für Schwarzweiß u. Farbe
UHF-Bereich K 21-60 (240/60 Ohm)



XC 11	7,5 – 9,5 dB	14.–	XC 43 D Gew. 10 – 14 dB	34.50
XC 23 D	8,5 – 12,5 dB	24.75	XC 91 D Gew. 11,5 – 17,5 dB	49.–

Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: K 21 – 28, K 21 – 37, K 21 – 48

stolle UHF-Flächenantennen K 21-60



FA 2/45 4-V-Strahler 10,5 dB Gew. gem. . . . **DM 13.45**
FA 4/45 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. gem. . . . **DM 23.50**
(Sondernachlaß 10% ab 5 Stück)

NEU: stolle Multicolor K 21-60
für Farbfernsehempfang geeignet
FA 12/45 10 dB Gew. gem. . . . . **DM 17.10**
FA 32/45 13 dB Gew. gem. . . . . **DM 34.30**
FA 62/45 15 dB Gew gem . . . . . **DM 63.05**

stolle Multipl. K 21-60
LAG 13/45 11 dB Gew. n. **27.50**
LAG 19/45 12 dB Gew. n. **38.–**
LAG 27/45 13,5 dB Gew. n. **47.–**

stolle UHF-YAGI-Ant. K 21-60
LA 13/45 13 El. 9 dB Gew. gem. **17.95**
LA 17/45 17 El. 10,5 dB Gew. gem. **22.90**
LA 25/45 25 El. 12 dB Gew. gem **33.35**

stolle VHF-Ant. K 5-12
4 El. (Verp. 4 St.) . . . à **7.35**
6 El. 7,5 dB Gew. gem. . **13.70**
10 El. 9,5 dB Gew. gem. . **19.75**
13 El. 11 dB Gew. gem. . **26.70**

fuba VHF-Ant. K 5-12
4 El. (Verp. 4 St.) K. 8-11 à **8.45**
6 El. (Verp. 2 St.) K. 8-11 à **14.50**
10 El. (Verp. 2 St.) K. 5-11 à **21.90**
13 El. (Bayern) K. 8-12 **29.10**

fuba Antennen-Weichen
AKF 561 60 Ω oben . . . **9.25**
AKF 663 unten . . . **6.50**
AKF 501 240 Ω oben . . . **8.–**
AKF 603 unten . . . **5.75**

stolle Antenn.-Filter
KF 240 oben . . . . **DM 7.65**
TF 240 unten . . . . **DM 4.72**
KF 60 oben . . . . **DM 8.10**
TF 60 unten . . . . **DM 5.85**

Restposten **Jetzt können Sie Geld verdienen!**
Gitterantennen 8-V-Strahler (Lieferung nur in Zweierpackung) **DM 17.50**
Corner-Antennen K 21-60 . . . . **DM 18.–**
Yagi-Antennen 14 El. K 21-26 . . . . **DM 10.–**
Yagi-Antennen 21 El. K 24-26 . . . . **DM 12.–**
Yagi-Antennen 12 El. K 21-60 . . . . **DM 14.–**
Yagi-Antennen 17 El. K 21-60 . . . . **DM 17.–**
Yagi-Antennen DFA 1 LM 18 K 21-60 . . . . **DM 25.–**

Hochfrequenzkabel, Markenfabrikat fuba und Stolle
Band 240 Ω versilbert % **14.30** Schlauch 240 Ω versilbert % **24.–**
Band 240 Ω versilb. verst. % **16.50** Schaumstoff 240 Ω versilb. % **28.–**

stolle Koaxkabel 60 Ohm versilbert mit Kunststoffmantel % **50.–**
fuba Koaxkabel 60 Ohm GK 06 1 mm ∅ versilbert % **58.–**
Koaxkabel 60 Ohm GK 02 1,4 mm ∅ dämpf.-arm % **65.–**

KATHREIN-VHF-Antenne 10 El. K 5-11 netto **DM 18.60**
KATHREIN-UHF-Antenne 18 El. K 21-60 netto **DM 20.90**

SIEMENS **Deutsche Markenröhren Siemens-Höchstrabatte!**
Fabrikneu, Originalverpackung. Einige Preisbeispiele: netto

	DM		DM		DM		DM
DY 86	4.64	ECH 81	4.29	EL 84	3.54	PCH 200	5.51
EAA 91	3.36	ECH 84	5.51	EM 84	3.89	PCL 84	6.15
EAF 801	4.29	EC 92	3.19	EM 87	4.29	PCL 85	6.15
EABC 80	4.29	ECL 80	5.51	PC 86	7.71	PCL 86	6.15
EBC 41	4.64	ECL 82	5.80	PC 88	7.89	PL 36	9.45
EBC 91	3.71	ECL 86	6.15	EF 93	3.89	PL 84	4.93
EC 86	7.71	EF 80	4.–	PC 92	3.19	PL 500	9.69
ECC 81	4.93	EF 83	4.95	PC 93	9.98	PY 83	5.51
ECC 83	4.64	EF 85	4.29	PCC 88	7.71	PY 88	5.51
ECC 82	4.64	EF 86	4.93	PCF 80	5.51	UABC 80	4.52
ECC 85	4.64	EF 183	5.51	PCF 82	5.51	UCH 42	6.09

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar, ca. 5000 Röhren lagervorrätig.

Valvo-Bildröhren, fabrikneu, 1 Jahr Garantie netto
A 59-11 W 144 DM AW 43-80 93 DM AW 53-88 123 DM MW 43-96 96 DM
A 59-12 W 144 DM AW 43-88 90 DM AW 59-90 126 DM MW 53-20 162 DM
A 59-16 W 144 DM AW 53-80 129 DM AW 59-91 126 DM MW 53-80 138 DM
Silizium-Fernsehgleichrichter BY 250 **DM 2.40**

Embrica Systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE

Für die Werkstatt: Kontakt-Spray 60 DM 5.40 netto
Kontakt-Spray 61 DM 4.50 netto
Kontakt-Spray 72 DM 6.75 netto

fuba **Auto-Antennen** für alle Autotypen vorrätig:
VW-Ant. KSA 6116 S **16.50** netto AFA 2516 **25.30** netto

Gemeinschafts-Antennen mit allem Zubehör wie Röhren- und Transistor-Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschnüre der Firmen **fuba, Kathrein und Hirschmann** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstrabatten, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen.

Bitte fordern Sie Sonderangebot. Sofortiger Nachnahme-Versand auch ins Ausland. Bitte Bahnstation angeben.

JUSTUS SCHÄFER
Antennen- u. Röhrenversand, 435 RECKLINGHAUSEN, Oerweg 85/87, Postfach 1406, Tel. 2 26 22

Das kleinste Zangen-Amperemeter mit Voltmeter
Umschaltb. Modelle!

Bereiche: 5/10/25/50/60 125/300 Amp. 125/250/300/600 Volt
Netto **108 DM**
Prospekt FS 12 gratis!
Elektro-Vers. KG W. Basemann
636 Friedberg, Abt. B 15

Gleichrichter-Elemente
auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig
LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN / Iller

Aus Angebot RT 66

UHF-Kanal 21-60
Gitterantenne
4 Dipole 14,5 dB 15.80
2 Dipole 11,5 dB 10.80

Röhren
ECH 81 2.15 PCL 86 3.60
EL 84 1.90 PL 36 4.15
PCL 82 2.85 PL 500 5.60
PCL 85 3.50 PY 88 2.95

Erofol-Kondensatoren
3 300 pF / 1000 V -.30
0,01 mF / 1000 V -.40
0,022 mF / 1000 V -.45

K. H. Böhm
85 Nürnberg Wielandstr. 35
Telefon 3 55 40

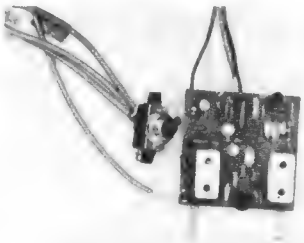
Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung
RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

---

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.
Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Ton-ZF-Adapter für US-Norm (4,5 MHz) oder CCIR-Norm (5,5 MHz)
Größe 60 x 60 x 20 mm
Hohe NF-Verstärkung
spielfertig abgeglichen.
Komplett mit Kabel und Umschalter. Einzelpreis DM 34.–



B. G. M.

Bandfilter
Wir fertigen und entwickeln Bandfilter vom Einzelteil bis zum kompletten Filter.

Ludwig Rausch, Fabrik für elektronische Bauteile
7501 Langensteinbach Ittersbacher Str. 35 Fernruf 07202/344

Hochspannungs-Prüfgeräte bis 5 kV
SADOWSKI & CO.
7301 Berkheim-Eßlingen

WIDERSTÄNDE
0,1-6 W axial meist mit Farbcode gängig sortiert
1000 St. **21.50** 2500 St. **45.–**
1 kg Kondensatoren
Styroflex, Keramik, Rollelektrolyt, gut sortiert **29.50**
SIEMENS AF 139
1 St. 10 St. à 25 St. à 100 St. à
5.85 5.40 5.10 4.75
TEKA 8450 Amberg
Georgenstr. 3 - Ruf 09622-224

UHF-Tuner
repariert schnell und preiswert
Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER
Am Birnbaum 7

FERNSCHREIBER
Miete oder Kauf bzw. Kauf-Miete. Ankauf-Verkauf. Lochstreifenzusatzgerät. Inzahlungnahme. Unverbindl. Beratung. Volle Postgarantie.
Wolfgang Preisser, vorm. Bernhart & Co., 2 Hamburg 11, Hopfensack 20, Sa.-Nr. 226944, FS2-14215

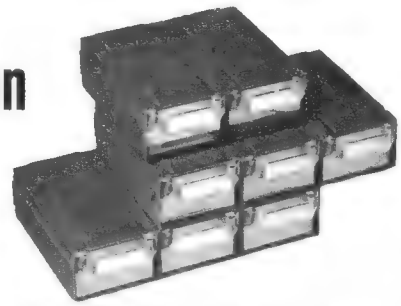
Bespielte Tonbänder
1—2 Std. Unterh.-Musik: Operette, Tanz, Märsche, Schlager.
Tonband-Sprachkurse.
Auch unbesp. neue **Markentonbänder.**
Gratiskat. F. Tonbandvers. München 8, Postfach 219

Direkt vom Hersteller-

Interessante Neuheiten bieten wir Ihnen an:
Fernseh-Antennen für Band III
UHF-Mehrbereichs-Antennen für Bereiche IV und V
Hochleistungs-Flächen-Antennen
Empfänger-Trennfilter
UKW-Stereo-Antennen
Antennen-Weichen
Mastmontage
Bandkabel u. Zubehör
Antennen-Verstärker
W. Drobig
435 Recklinghausen 6
Ruf (02361) 23014

Eine Neuheit für Werkstätten und Labors sind unsere

TEKO-Plastik-Kassetten



Mittels angebrachter konischer Gleitbahnen sind sie beliebig zusammensetzbar (Baukastenform). Erweiterung nach Bedarf möglich. Jede Kassette ist dreifach unterteilbar. Beschriftungsmöglichkeit unter der Griffmuschel.

Lieferbar in den Farben:
elfenbein, gelb, hellgrau, dunkelgrau, grün, blau, rot und transparent

Type Minor	T 121 x B 62 x H 39 mm, Preis je Stück	**DM 1.95**
Type Major	T 121 x B 123 x H 54 mm, Preis je Stück	**DM 4.30**
Type Maximus	L 170 x B 250 x H 80 mm, Preis je Stück	**DM 8.60**

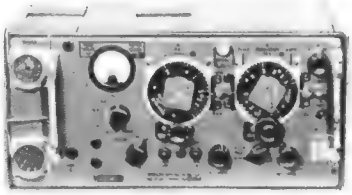
Bitte Prospekte und Muster anfordern!

Generalvertretung für die Bundesrepublik:
Erwin Scheicher & Co. OHG, 8 München 59, Brünnsteinstr. 12, Tel. 46 60 35

Kaufen
Posten - Bauteile
Röhren-Drehkos, 3 x 500 pF, Quetsch, 1 x 500 pF, Relais usw.
TEKA, 845 Amberg
Georgenstraße 3
Telefon 0 96 22 / 2 24

Transistor-Meßgerät Telefunken Teletrans II
dringend zu kaufen **gesucht!**
Angebote bitte an Institut für Halbleitertechnik, Technische Hochschule Aachen, Lochnerstraße 4—20.

Soviel Technik für wenig Geld!



Sende-Empfänger WS 19 Mark III

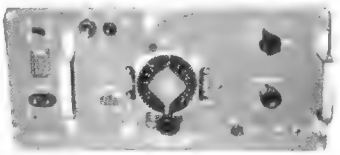
Es handelt sich bei diesem Gerät um eine modernere Ausführung, als der bisher gelieferte Typ. Der Frequ.-Ber. ist 2–8 MHz. Damit steht dem Amateur ohne Umbau ein Sendeempfänger für das 80- und 40-m-Band zur Verfügung, der kaum noch preiswürdiger sein kann.

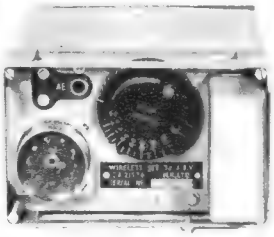
Technische Daten:

Frequ. 2–8 MHz durchstimmbar. Der Empfänger ist ein 8-Rö.-Super mit kleiner Bandbreite und hoher Spiegelfrequ.-Selektion. Der Sender hat in der PA eine 807 und gibt damit eine Sendeleistung von ca. 25 W in CW und Telefonie ab. Rö.: EF 50, 2 x 6 K 8 G, 4 x 6 K 7 G, 6 B 8 G, 6 H 6, 2 x 6 V 6 G u. 807. Ein eingebautes Meßinstrument, umschaltbar zum Messen der wichtigsten Spannungen. Das Gerät wird kpl. **mit Rö. u. Schaltbild geliefert.** **120.–**

Linearverstärker RF Nr. 2

Dieser Linearverstärker hat einen Frequ.-Ber. von 2–7 MHz. Als PA-Rö. finden zwei 807 Verwendung. Die Sendeleistung beträgt bei einer Ansteuerung von ca. 10–20 W HF. Das Gerät wurde kommerziell als Sendeverstärker für den WS 19 eingesetzt. Es kann aber auch mit jedem anderen Gerät kombiniert werden. Die Stromversorgung ist 12 V DC, ein eingebauter Umformer erzeugt die Anodenspannung für die PA. Selbstverständlich kann der Umformer ausgebaut werden. Der dadurch freiwerdende Platz kann zum Einbau eines Netzteiles für 220 V AC genommen werden. Diese Geräte befinden sich in einem ganz ausgezeichneten Zustand und sind orig.-verpackt. Die Gehäusemaße entsprechen ungefähr der des WS 19. Linearverstärker RF Nr. 2, kpl. mit Rö. u. Umformer betriebsbereit. WS 19 (wie oben) u. Linearverstärker RF Nr. 2 als kpl. Amateurfunk-Station mit hoher Leistung **komplett 198.–** **Linear-Verstärker einzeln 98.–**





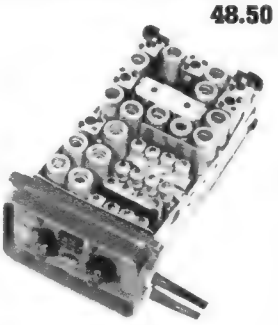
WS 38 Sende-Empfänger

Der ideale Autotransceiver paßt in jedes Handschuhfach. Frequ.-Ber. 7,3–9 MHz, kann aber leicht für 7–8,2 MHz umgetrimmt werden (keine Lötarbeit). Damit steht dem Amateur ein ungemein preisgünstiges Gerät zur Verfügung. Die Stromversorgung des WS 38 ist sehr günstig, da das Gerät nur 2 Spannungen benötigt und zwar 3 V für die Heizung und 150 V für die Anode. Die Sendeleistung beträgt ca. 2 W und reicht aus, um 20–25 km zu überbrücken (abhängig von der Antenne). Die Abstimmung ist durchgehend und der Sender und Empfänger ist im Gleichlauf. Es können z. B. mit dem Empfänger auch Rundfunkstationen empfangen werden. Rö. im Sende- u. Empfangsteil: ARP 12 HF-Vorstufe, ARP 12 Mischer, ARP 12 Oszillator für Sender und Empfänger, ATP 4 Sendeendstufe, ARP 12 ZF-Verstärker u. NF-Vorverstärker, Modulationsart AM. Kompl. Gerät mit Rö. und Schaltbild **48.50**

Sprechgarnitur dazu 19.50

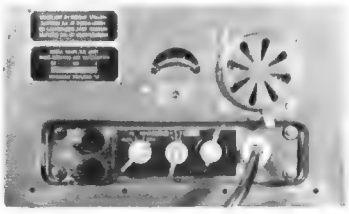
Sende-Empfänger WS 88 Typ AFN

Bei diesem Gerät handelt es sich um den neuesten Typ. Der Frequ.-Ber. ist 40–48 MHz, darin 4 Festfrequ. mit Quarzsteuerung. Sender FM-moduliert, Sendeleistung ca. 350 mW. Empfänger Super mit abgestimmter HF-Vorsufe u. 4stufigem ZF-Verstärker. Präz. Kleinaufbau 9 x 14 x 24 cm = Größe eines Schuhkartons.



Technische Daten:
Kanal A = 40,2 MHz, Kanal B = 40,9 MHz, Kanal C = 41,4 MHz, Kanal D = 42,15 MHz. **Sender:** 4stufig **(Reaktanzstufe,** Oszillatorverdoppler PA) **Frequenzhub:** ± 15 kHz, **Empfänger:** Superhet mit abgestimmter Vorstufe, 4 ZF-Stufen, Diskriminator, Endstufe, **Röhren:** 6 x 1 L 4, (DF 92) V 3, 4, 5, 6, 7, 11, 4 x 1 T 4 (DF 91) V 2, 8, 9, 10, 1 x 3 A 4 (DL 93) V 12, 13, 2 x A 3 (DA 90) V 12, 1 x S 5 (DAF 91) V 14 **Stromversorgung:** 1,4 V Empf. 0,75, Sender 1 A, 90 V Empf. 11 mA **Sender** 40 mA oder Spannungswandler.

Überprüft mit Röhren u. Quarzen, Zustand neuwertig 59.–

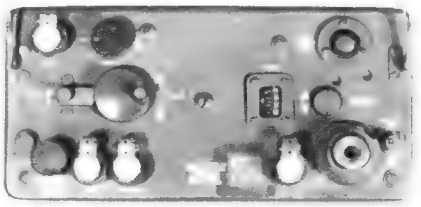


BC 659 14-Röhren-KW-Sende-Empfänger

Beim BC 659 handelt es sich um einen Sende-Empf. der im Orig.-Zustand für den Frequ.-Ber. v. 27–29 MHz ausgelegt ist. Das Gerät kann mit Batterien betrieben oder nach Anschluß eines Autostromversorgungsteiles auch an einer Kraftzeugbatterie betrieben werden. Das zugehörige Autostromversorgungsteil läßt sich auf 6, 12 u. 24 V einstellen. Außer der Umschaltung müssen auch jedesmal die Zerhacker ausgetauscht werden. Innerhalb des Frequ.-Ber. von 27–39 MHz können 2 voreingestellte Frequ. durch einen Schalter an der Frontplatte ausgewählt werden. Für diese beiden Kanäle befindet sich im Innern des Gerätes eine Quarzfassung, welche die einzelnen Kanalquarze aufnimmt. Die Endfrequ. des Gerätes ergibt sich nicht durch Vervielfachung des eingesteckten Quarzes, sondern wird durch Mischung erzeugt. Die Quarzfrequ. liegen zwischen 7 und 8,5 MHz. Der Sender arbeitet mit einem VFO (durchstimmbarer Oszillator) dessen Frequ. durch eine Reaktanzröhre jeweils genau auf die richtige Frequ. gezogen wird. Das Gerät erlaubt nicht nur Wechselsprechen, sondern auch auf Kurzentfernung Gegensprechen. **Röhren im Sender:** 2 x 3 B 7, 2 x 3 D 6 **im Empfänger:** 5 x 1 LN 5, 1 LC 6, 1 R 4, 1 LH 4, 2 x 3 D 6, Sendeleistung ca. 1,5 W HF, geeignet zur Überbrückung von Entfernungen von ca. 30 km

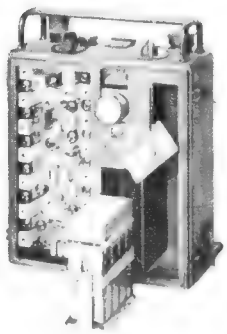
BC 659 in gutem Zustand mit Röhren **69.50**
Autostromversorgung P 138, für obigen Sender für 12 oder 24 V, betriebsbereit mit Rö. und Zerhacker **31.50**
Batterieunterteil P 12, für obigen Sender, ideal zum Einbau eines Netzteiles, da sämtliche Anschlüsse vorhanden **15.50**
Passende Antenne auf Anfrage!

UKW-Sende-Empfänger BC 1000



Der Frequ.-Ber. ist 40–48 MHz u. kann durchgehend und transceive abgestimmt werden. **Elektr. Aufbau:** 18 Miniatur-Rö., davon 5 im Sendeteil, der Rest im Empfängerteil. Die Stufenfolge im Empf. ist wie folgt: NF-Vorverstärker 1 T 4, 1 Mischer 1 L 4, variabler Oszillator 1 T 4 für Sender und Empfänger gemeinsam. 1. ZF-Verstärker 1 T 4, 2. ZF-Verstärker 1 T 4, 2. Mischer u. 2. Oszillator 1 R 5, 3. ZF-Stufe 1 T 4, 1. Begrenzer 1 L 4, 2. Begrenzer 1 L 4, Diskriminator 1 A 3, Diskriminatordiode u. NF-Verstärker 1 S 5, Squelchoszillator und Gleichrichter 1 S 5, Gleichstromverstärker 1 L 4, Squelchverstärker und Gleichrichter 1 S 5. **Die Stufenfolge im Sender:** Modulationsverstärker 1 L 4, variabler Oszillator 1 T 4, (für Sender und Empfänger gemeinsam) Sendermischer u. Quarzoszillator 3 A 4 (der Quarzoszillator wird bei Empf. als Eichoszillator benutzt). Sendestufe 3 A 4. Sendeleistung beträgt ca. 1 W HF. Die Abstimmung erfolgt mittels eines 5fach-Drehkos. Der Empfänger ist ein Doppelsuper mit der 1. ZF von 4,3 MHz. u. einer 2. ZF v. 2,5 MHz. Da der Sender den gleichen Oszillator wie der Empfänger benutzt, muß dem Oszillatorsignal 4,3 MHz zugesetzt werden. Das geschieht mit Hilfe eines Quarzoszillators, der beim Empf. gleichzeitig als Eichoszillator dienen kann.

BC 1000 A, Gerät in sehr gutem Zustand mit allen Rö. u Quarzen sowie Batterieunterteil u. Antenne **95.–**
desgl. BC 1000 B, kpl., m. Rö. u. Quarzen ohne Batterieunterteil u. Antenne m.leichten Lackschäden, elektr. jed. einwandfrei **69.–**
desgl. BC 1000 S, kpl., Gerät mit Rö. u. Quarzen ohne Gehäuse, ungeprüft **54.50**
desgl. BC 1000 OK, ohne Rö. u. Quarze **19.50**
Orig.-Antenne mit Verlängerungsspule **12.50**



Lorenz-Funksprechgerät A

Dieses Gerät stellt eine Rarität dar. Frequ.-Ber. ca. 42 MHz 6 Kanäle quarzgesteuert. Umbau auf 10 m möglich. Im Originalzustand arbeitet das Gerät mit dem BC 1000 zusammen. Sendeart FM, eingeb. Ruftongenerator und Klingel, die ankommende Gespräche anzeigt. Abschaltbare Rauschsperre. Empfänger Doppelsuper mit quarzgesteuertem Oszillator. Sendeleistung ca. 0,5 W. Rö.: 9 x DF 906, 10 x DF 904, 3 x DL 907. **Besonderheiten:** Zerhackerteil für 6 u. 12 V, mitgelieferter Telefonhörer mit Sende-Empf.-Taste. Von diesem Gerät steht nur eine geringe Stückzahl zur Verfügung

komplett betriebsbereit **220.–**

Bei Inbetriebnahme von Sendern und Empfängern sind die Bestimmungen der Bundespost zu beachten. **Versand per Nachnahme nur ab Lager Hirschau.** Aufträge unter DM 25.– Aufschlag DM 2.–. Ausland mindestens ab DM 50.–, sonst DM 5.– Aufschlag. Teilzahlung ab DM 100.–, hierzu Alters- und Berufsangabe nötig. Zusendung des KW- und Teile-Kataloges gegen Voreinsendung von DM 1.–.

KLAUS CONRAD 8452 **Hirschau,** Abt. F 12, Ruf 0 96 22 / 2 24, Filiale **Nürnberg,** Lorenzerstraße 26, Ruf 22 12 19

BEZET-WERK

HERMANN BUCHHOLZ GmbH
1 BERLIN 49
Abt. EB 16

ELEKTRONISCHE SIGNALBLINKER

WARTUNGSFREI

Seit 40 Jahren

KONTAKTLOS
PULSZAHL REGELBAR

FABRIKATE AUS KUNSTSTOFF UND METALL

Handsprechfunkgeräte für Urlaub und Reise

Fu-Ge 201 10-Trans.-Funksprechgerät m. FTZ-Prüf-Nr.
Sendeleistg. 100 mW, Empf. und Sender quarzstabilisiert, absolut bruchsicheres Stahlblechgehäuse, Sprechleistg. 150 mW, Reichweite im Durchschnitt 4,5 km, je nach Geländebedingungen. Abmessungen: Breite 70, Höhe 150, Tiefe 40 mm, Gew. m. Tragtasche 550 g. Im Lieferumfang sind enthalten: Ledertragtasche, Batterie und Teleskopantenne sowie Schaltbild und Anmeldeformular für die Post. 1 Stück **147.50** Paar **295.—**

3-Trans.-Funksprechgerät WT 103, für Amateurfunker, Frequ. 28,5 MHz, Sender quarzgesteuert, Empf. superregenerativ. Mod. Art A 3, Reichweite ca. 500 m
1 St. **52.—** Paar **99.—**

5-Trans.-Funksprechgerät WT 515, für Amateurfunker, Frequ.-Ber. 28,5 MHz, Sender quarzgesteuert, Gegentaktmodulator, Empf. superregenerativ, Reichweite ca. 0,5–1 km
1 St. **62.—** Paar **120.—**

Bei Inbetriebnahme von Sendern und Empfängern sind die Bestimmungen der Post zu beachten. Versand und Lieferbedingungen siehe Inserat in diesem Heft!

Klaus Conrad 8452 Hirschau, Abt. F 12, Ruf 0 96 22/2 24

Mobile Messungen
Notstromversorgung

kein Problem mehr mit unseren, seit mehr als 4 Jahren in der Praxis bewährten

statischen Wechselrichtern
mit Sinus-Ausgang

Besondere Merkmale: Hohe Frequenzgenauigkeit (1‰) und gute Konstanz der Ausgangsspannung (± 2%), geringer Klirrfaktor (< 5%). Kurzschluß-, Überlast- und verpolungssicher. Hohe Betriebssicherheit, volltransistorisiert, wartungsfrei.

Fordern Sie mit Angaben der gewünschten Spannungen, Leistungen und Frequenzen unsere Angebote.

SADOWSKI & CO.
7301 Berkheim-Eßlingen, Postfach, Tel. 07 11/3 45 24

Wer entwickelt und konstruiert

Transistor-Verstärker, Klein-Relais, elektromechanische Signal- und Steuergeräte bis zur Werkzeug- und Werkstattzeichnung? Neben- oder freiberuflichen Mitarbeitern bieten wir interessante Aufgaben und gute Dotierung.
Bewerbungen werden vertraulich behandelt. Angebote bitte unt. Nr. 5081 D an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Karlstr. 37

Zum Tauchlöten Lötzinn »oxydfrei«

.. als Flux Kolophonium-Löttinktur Nr. 400

Wilhelm Paff
Wuppertal-Barmen

STANNOL ®

STANNOL-LÖTMITTEL FABRIK

HACO-VERSAND bietet mehr:

STOLLE UHF-Flächenant. K 21—60

FA 2/45	10,5 dB	DM 13.45
FA 4/45	12,5 dB	DM 24.50

STOLLE -MULTIPLEX Kanal 21—60

LAG 27/45	15 dB	DM 47.—
LAG 19/45	12 dB	DM 38.—
LAG 13/45	10,5 dB	DM 27.—
LAG LA 13/45	Kanal 21—60	DM 17.95
LAG LA 17/45	Kanal 21—60	DM 22.90
LAG LA 25/45	Kanal 21—60	DM 33.35

STOLLE VHF-Antennen (1. Programm)
4 El. K 5—12 7.35 6 El. K 5—12 13.70
10 El. K 5—12 19.75 13 El. K 5—12 26.70
Alle STOLLE-Antennen sind mit Anschluß 60 oder 240 Ohm.

STOLLE -Antennenfilter

Mastfilter oben 240 Ohm	DM 7.65
Mastfilter oben 60 Ohm	DM 8.10
Gerätefilter unten 240 Ohm	DM 4.72
Gerätefilter unten 60 Ohm	DM 5.85

STOLLE -Kabel

Bandkabel versilbert	DM 13.50%
Bandkabel vers., verst.	DM 16.50%
Schlauchkabel versilbert	DM 24.—%
Schaumstoffltg. vers.	DM 28.—%
Koaxkabel 60 Ohm, blank	DM 50.—%
Koaxkabel 60 Ohm, vers.	DM 58.—%
Koaxkabel 1,4, blank	DM 62.—%
Koaxkabel 1,4, vers.	DM 65.—%
Steckrohre 2 m feuerverz.	DM 6.50
Steckrohre 1,50 m feuerverz.	DM 5.—

HIRSCHMANN-Zimmerantennen

ZIFA 100 a 1. Programm	DM 15.—
ZIFA 40 a 2. + 3. Progr.	DM 14.50
ZIFA 34 a 1., 2. + 3. Pr.	DM 21.—
ZIFA 35 1., 2. + 3. Pr.	DM 25.—

HACO-VERSAND hat ständig ein gut sortiertes Lager in:
Siemens-Röhren, Siemens-Bildröhren
Beyschlag-Widerständen
Wima-Kondensatoren
EROID-Kondensatoren
Autoantennen der Firmen: Hirschmann, fuba und Bosch.
Gemeinschaftsantennen der Firmen Wisi und fuba.
Fordern Sie bitte bei Bedarf Sonderliste.

HACO-VERSAND
468 Wanne-Eickel - Schulstraße 21

Mehr verdienen

können auch Sie. Voraussetzung dafür sind berufliches Können und berufliche Leistung. Das Rüstzeug dazu vermitteln Ihnen — ohne hohe Kosten — die bekannten und tausendfach bewährten Fernlehrgänge von Ing. Heinz Richter auf den Gebieten

Elektronik — Radio-, Fernseh-, Tonband- und Transistortechnik
Technisches Rechnen und Mathematik
Frequenzmodulation und Ultrakurzwellen
Radio-Elektronik-Transistor-Praktikum

Die Kurse geben Ihnen ein solides Wissen; sie sind praxisnah und lebendig. Aufgabenkorrektur, Betreuung und Abschlußzeugnis sind selbstverständlich im Preis inbegriffen.
Fordern Sie bitte ausführlichen Prospekt an, der Ihnen kostenlos und unverbindlich zugeht.
Fernunterricht für Radiotechnik · **INGENIEUR HEINZ RICHTER**
Abt. 1, **8031 Güntering/Post Hechendorf**

FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

Lieferung sofort ab Lager. Altkolben werden angekauft.
Bezirksvertretungen (Alleinverkauf) sind noch frei.

Fernseh-Servicegesellschaft mbH · 66 Saarbrücken
Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30

UNITRACER 1

Der universellste Signalgeber!

Nadelimpulse wahlweise 1 kHz und – oder 500 kHz, Oberwellen bis 25 bzw. 500 MHz. Gittermustergenerator fürs Fernsehen. Auch als Prüfsender zu verwenden. Für FM geeignet!

DM 39.–

SUBMINIATUR-BREITBAND-VERSTÄRKER-BAUSTEINE

DM 28.–

Verstärkung: 3000-12000 x, 2-10 mW Ausgang, 1,2-3 V Batteriespeisung, je nach Ausführung. – 6 dB bei 2 MHz.

Verlangen Sie Prospekte!

TH. DIOSI ELEKTRONIK

62 Wiesbaden, Moritzstr. 68, Tel. 2 86 90

FEMEG

Fahrzeug-Teleskop-Antenne Typ AT-3
Länge ausgezogen 2,45 m komplett mit Federfuß fabrikneu **DM 114.50**

Fahrzeug-UKW-Antenne Typ AT-7
komplett mit Koaxialstecker fabrikneu **DM 56.90**

US-Kleinakku, vielseitig verwendbar, neu, ungebr. in Vakuumdose. 1 Satz bestehend aus: 1 Batterie BB 51 6 V, Größe 106 x 33 x 33 mm, 100 mA, 3 Batterien BB 52 je 36 V, Größe 106 x 36 x 33 mm, 20 mA, Entladezeit ca. 4 Stunden **DM 8.90**

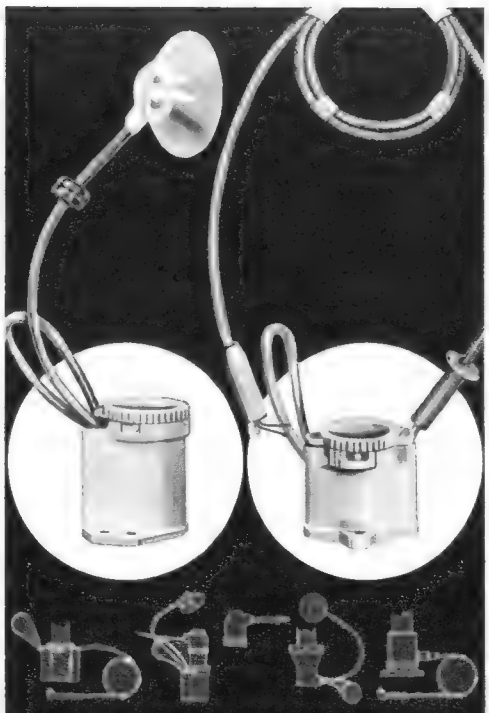
US-Army-Teleskop-Antennenstab 3teilig verschraubbar, Länge 210 cm **DM 3.80**

Spezial-UKW-Steckantenne für 154 bis 176 MHz, mit 6teiligem 4-m-Metall-Steckmast, Fußplatte, Antennenkopf mit 3teiligem Reflektor, Koaxanschluß, 5,20 m Koaxkabel, Abspannseile mit Befestigungsheringen, Segeltuch-Ledertasche Größe ca. 70 x 19 x 10 cm, Gewicht ca. 7 kg, gebraucht, sehr guter Zustand **DM 69.–**

Fahrzeug-Teleskop-Antenne (verschließbar) mit Anschlußkabel, fabrikneu und Stecker **DM 29.60**

Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück **DM 16.85** Abschnitte 8 x 4,5 = 36 qm, **schwarz, undurchsichtig,** besonders festes Material. Preis per Stück **DM 23.80**

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35



Hochspannungsfassungen für Zeilentransformatoren mit Bajonettverschluß ein Qualitätsbegriff

Neueste Modelle

für Farbfernsehen

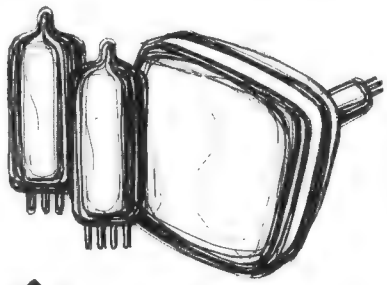
sofort lieferbar

Keune & Lauber OHG

5920 Berleburg i. W. Tel. 29 81 FS 08-721 623

RÖHREN

HALBLEITER



RSD

Dieses Zeichen bürgt für

Qualität!

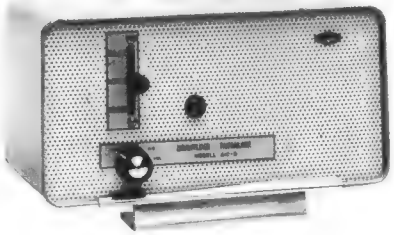
Mehr verdienen ohne Risiko!

RSD-Röhren sind erstrangiger Herkunft. Wir gewähren 6 Monate Garantie!

Ein umfangreiches Programm und konkurrenzlose Preise finden Sie in unserer Liste F 66-2

GERMAR WEISS 6 Frankfurt/M.

Mainzer Landstraße 148 Telefon 23 38 44
Telegramme ROEHRENWEISS Telex-Nr. 04-13 620



GELEGENHEIT

Restposten japanischer Gegensprechanlagen

nicht FTZ- und VDI- zugelassen.

Stahlblechgehäuse, kompl. NF-Verstärker, Lautsprecher, 3 Röhren, 2 Dioden.

Neugeräte Preis pro Paar: DM 50.–

Nachnahmeversand:
Elektro-Hansa, 433 Mülheim/Ruhr, Postfach 545

FERNSEH-ANTENNEN

Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4	DM
2 Elemente	22.–
3 Elemente	28.–
4 Elemente	34.–
VHF, Kanal 5-11	
4 Elemente	8.50
6 Elemente	13.90
10 Elemente	19.80
14 Elemente	26.90
UHF, Kanal 21-60	
6 Elemente	8.50
12 Elemente	15.90
16 Elemente	19.80
22 Elemente	25.90
26 Elemente	29.90
Gitterantenne	
11 dB 14.–	14 dB 23.50
Weichen	
240-Ohm-Ant.	6.90
240-Ohm-Empf.	5.–
60-Ohm-Ant.	7.90
60-Ohm-Empf.	5.50
Bandkabel pro m	0.16
Schaumstoffkabel pro m	0.28
Koaxialk. pro m	0.54

Nachnahmeversand

BERGMANN
437 Marl-Hüls
Hülsstr. 3a
Tel. 4 31 52 u. 63 78

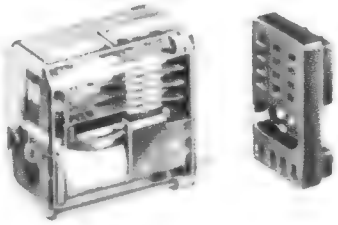
RÖHREN so billig wie nie und 6 Monate Garantie!

DK 96	2.35	ECC 81	2.40	ECL 82	3.15	EL 41	2.95	PCC 88	4.35	PL 82	2.80
DY 80	2.45	ECC 82	2.10	EF 80	1.95	EL 84	2.10	PCF 80	3.10	PL 83	2.80
DY 86	2.70	ECC 83	2.15	EF 85	2.15	EL 95	2.55	PCF 82	2.85	PL 84	2.70
EAA 91	1.55	ECC 85	2.50	EF 86	2.80	EY 86	2.60	PCL 82	3.30	PY 81	2.35
EABC80	2.35	ECH 81	2.40	EF 89	2.20	PABC80	2.70	PCL 84	3.45	PY 83	2.35
EBC 91	1.65	ECH 84	3.30	EF 183	3.–	PC 86	4.35	PL 36	4.55	PY 88	3.45
EC 92	2.10	ECL 80	3.–	EF 184	3.–	PC 92	2.20	PL 81	3.15	6 AC 7	1.80

Nachnahmeversand verpackungsfrei noch am Tage der Bestellung. Bestellungen mittels Postschecküberweisung Hamburg 291 623 portofrei.
Fordern Sie bitte vollständige Preisliste an!

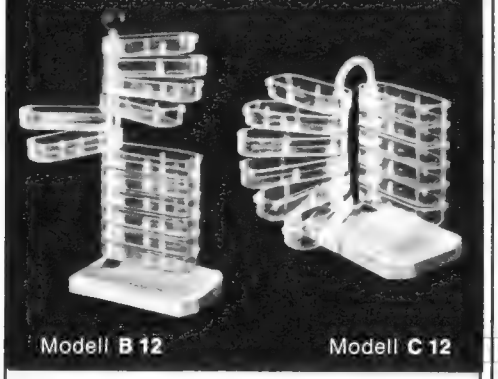
Jürgen Lenzner, 24 Lübeck, Wahmstr. 64, T. 7 73 36

Relais Zettler



MÜNCHEN 5
HOLZSTRASSE 28-30

PLASTIC SORTIMENTKÄSTEN



Modell B 12 Modell C 12

Die idealen Werkstattgeräte
Bedeutende Zeitersparnis
während der Kleinteile-Montage
Verlangen Sie bitte Prospekt 19

MÜLLER + WILISCH
Plasticwerk, 8133 Feldafing bei München

UHF KONVERTER

TUNER

Bewährte Fabrikate mit Siemens-Transistoren AF 139

■ **NT/R Normaltuner, KT/R Konvertertuner** mit Feintrieb, frequenzstabil, Leistungsgewinn 18 dB
1 Stück **42.–** 3 Stück à **39.–** 10 Stück à **37.–**

■ **EK/R Einbaukonverter** für Schnellmontage, mit Kanalanzeige-Feinstellknopf und allem Zubehör
1 Stück **52.–** 3 Stück à **49.–** 10 Stück à **47.–**

■ **Convermatic 3,** neuestes Konverter-Modell, techn. ausgereift, elegantes Gehäuse, bel. Skala
1 Stück **63.–** 3 Stück à **61.–** 10 Stück à **59.–**

Optimaler Empfang aller Fernseh- und UKW-Stereo-Sendungen durch ferngesteuerte Antennen mit original amerikanischen **Antennen-Rotor Alliance**
Vollautomat U 98 Einführungspreis: DM 168.—

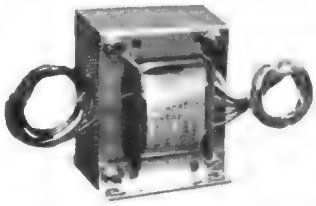
Nachnahmeversand mit Rückgaberecht
Großabnehmer verlangen Sonderangebot

GERMAR WEISS 6 Frankfurt/M.
Mainzer Landstraße 148 Telefon 23 38 44
Telegramme ROEHRENWEISS Telex-Nr. 04-13620

1965/66
TONBANDGERÄTE HIFI-STEREO-ANLAGEN
sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikneue deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu **günstigsten Nettopreisen.**
Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.

E. KASSUBEK K.G.
Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung.
56 Wuppertal-Elberfeld
Postfach 1803, Tel. 0 21 21/3 33 53



Transformatoren und Spulen
für NF-Technik und Elektronik
Einzeln-Serienanfertigung.

Fritz Kotz
Transformatorenfabrik
5524 Kyllburg/Eifel

Wir übernehmen:
Löt- und Montagearbeiten elektr. Geräte, Verdrahtungen von Schaltschränken, Bestückung von gedruckten Schaltungen. Qualitätsarbeit wird zugesichert. Angebot unter Nr. 5266 L

GELEGENHEITSKAUF

Schomandl-Frequenzdekade

Type FD 1 mit Zusatz FDM 1, neuwertig, Meßbereich 1 kHz—900 MHz, Genauigkeit ± 50 Hz, 50 % unter Neuwert abzugeben.

ANTON KATHREIN
Spezialfabrik für Antennen
82 Rosenheim, Postfach 260

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.85	EF 80	2.60	EY 86	2.75	PCF 82	3.20	PL 36	4.95
EAA 91	2.10	EF 86	2.95	PC 86	4.65	PCF 86	4.85	PL 81	3.60
EABC 80	2.60	EF 89	2.50	PC 88	5.40	PCL 81	3.25	PL 500	6.60
ECC 85	2.70	EL 34	5.50	PCC 88	4.30	PCL 82	3.30	PY 81	2.70
ECH 81	2.75	EL 41	3.40	PCC 189	4.70	PCL 85	4.05	PY 83	2.70
ECH 84	3.30	EL 84	2.50	PCF 80	3.15	PCL 86	4.05	PY 88	3.55

Heinze & Bolek, Großhdlg., 863 Coburg, Postf. 507, T. 09561/4149, Nachn.-Vers.

TONBÄNDER
Langspiel 360 m
DM 8.95, Doppel-Dreifach, kostenloses Probeband und Preisliste anfordern.
ZARS
1 Berlin 11
Postfach 54

SEIT ÜBER 5 JAHREN ERNEUERTE
IKS-BILDRÖHREN
70° – 90° – 110°
Bitte fordern Sie Prospekte und Preisliste an
IKS-BILDRÖHRENTECHNIK
HANS KINDLER KG, 61 Darmstadt, Goethestr. 59, Tel. 0 61 51/7 03 27

Spannungs-Stabilisatoren ≃

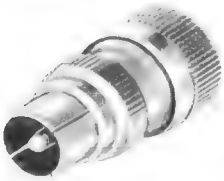
für Gleich- und Wechselspannung, auch zum Einbau; bitte fordern Sie Information T 45

PHILIPS Industrie elektronik
2 Hamburg 63, Postf. 111, Tel. 50 10 31

KOAXIAL
Steckverbindungen 60 Ohm bis 1000 MHz geeignet

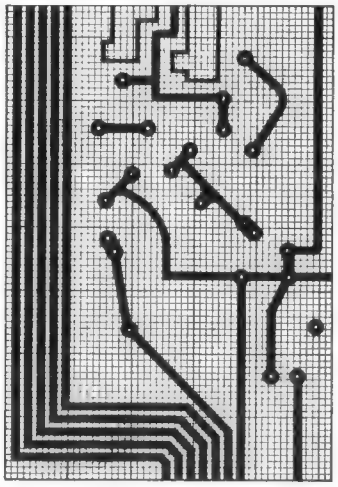
- Preiswert
- Solide Ausführung
- Leicht montierbar
- Vielseitige Anwendung

Stecker ab DM 1.20



Bitte fordern Sie Prospekte an.

E. Hantschel, 7741 Tennenbronn/Schwarzw.
Herstellung und Vertrieb
von Hochfrequenz-Bauteilen



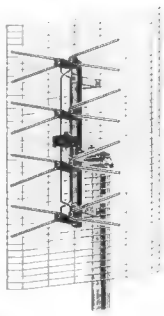
Zuschnitte aus
kupferkaschiertem Hartpapier zu sehr günstigen Preisen
35 µ Cu-Auflage, Plattenstärke 1,5 mm winkelig geschnitten, sauber entgratet.
Weltbekanntes, deutsches Markenfabrikat. Ständig lagermäßig:

250 x 250 mm	160 x 100 mm
340 x 160 mm	150 x 100 mm
200 x 180 mm	200 x 68 mm
250 x 90 mm	125 x 125 mm

Andere Abmessungen auf Anfrage.
CHEMIKALIENSATZ zur Herstellung gedruckter Schaltungen nach neu entwickeltem Verfahren.

Fordern Sie unser Angebot an:
HG. u. P. Schukat, Verkaufsorganisation
4019 Monheim/Rheinl., Krischer Str. 27
Telefon (0 21 73) – 21 66 –

Das sind Schlager!



Color-Gitterantennen, K 21-60
2 Elemente 8 dB DM 8.50
4 Elemente 11 dB DM 11.—
8 Elemente 13,5 dB DM 16.—

VHF-Antennen, K 5-12
4 Elemente DM 8.—
10 Elemente DM 16.—

UHF-Antennen, K 21-60
11 Elemente DM 12.—
18 Elemente DM 21.—

Mastbandweichen
240 Ω DM 4.90 60 Ω DM 5.50

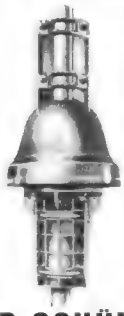
Empfängerbandweichen
240 Ω DM 3.15 60 Ω DM 4.20

Ab 20 Stück je Type bzw. 50 Stück sort. 5 % Mengenrabatt. Unter 10 Stück je Type oder 25 Stück sort. 10 % Aufschlag. Nachnahmeversand ohne jeglichen Abzug, 2 Stück Verpackung frei.

RAEL-NORD, Großhandelshaus, Inh. Horst Wyluda
285 Bremerhaven-L., An der Franzosenbrücke 7
Telefon (0471) 44486

CDR-ANTENNEN-ROTORE

für einwandfreien Stereo- und Fernseh-Empfang, Ausrichtung der Antenne durch ein beim Empfänger stehendes Steuergerät:



TR 11 A mit Anzeigeinstrument und Richtungsskala, Rohr-⌀ bis 38 mm **DM 147.—**

TR 2 CM, elegantes Steuergerät mit beleuchteten Skalenfeldern für die Antennenrichtung, Rohr-⌀ bis 55 mm **DM 179.50**

AR 22 R mit Richtungsvorwahl, Rotor dreht automatisch in die vorgewählte Richtung; Rohr-⌀ bis 55 mm **DM 185.—**

TR 44 für kommerzielle Dienste, Präzisionsanzeige der Antennenrichtung, Rohr-⌀ bis 55 mm **DM 360.—**

Alle Typen 220 V~, schnelle, einfache Montage.

Sofort ab Lager BERLIN lieferbar.

R. SCHÜNEMANN Funk- und Meßgeräte
1 BERLIN 47, Neuhofer Straße 24, Telefon 6 01 84 79

FUNKE-Picomat

ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum **direkten** Messen kleiner und kleinster Kapazitäten von unter 1 pF bis 10000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebautem gasdichten DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung f. diesen. Prosp. anfordern!

Röhrenmeßgeräte, Bildröhrenmeßgeräte Röhrenvoltmeter, Transistorprüfgeräte usw.

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

VHF-UHF-Tuner Reparaturen

kurzfristig und preiswert

Elektro-Barthel
55 Trier, Saarstraße 20, Tel. 7 49 54

DRILLFILE

Konische Schäl-Aufreibebohrer

für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.

Größe 0 bis 14 mm ⌀, netto DM 25.—
Größe I bis 20 mm ⌀, netto DM 36.—
Größe II bis 30,5 mm ⌀, netto DM 59.—
Größe III bis 40 mm ⌀, netto DM 150.—
1 Satz = Größe 0-I+II, netto DM 115.—

Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

Systemerneuerte Bildröhren

1 Jahr Garantie
25 Typen: MW, AW, 90°, 110°
Vorteile für Werkstätten und Fachhändler

Ab 5 Stück Mengenrabatt

Ohne Altkolben 5 DM Mehrpreis,
Präzisionsklasse „Labor" 4 DM Mehrpreis.

Alte unverkratzte Bildröhren werden angekauft.

Zubehör-Sonderangebotskatalog (200 Seiten) mit vielen technischen Daten kostenlos.

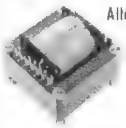
Einige Vertretungsgebiete noch frei.

BILDRÖHRENTECHNIK – ELEKTRONIK
Oberingenieur

HEER

465 Gelsenkirchen, Ebertstr. 1–3, Ruf 21507/21588

Alte Transformatoren



für Ihren Bedarf, geschachtelte oder Bandkern-Ausführung, Serien- und Einzelfertigung, mit dem Sicherheitszeichen des Schweizer. Elektrotechn. Vereins, werden preisgünstig und rasch geliefert.

Habermann
7891 Unterlauchringen

Elkoflex

Isolierschlauchfabrik
Dipl.-Ing. Helmut Ebers

Gewebehaltige, gewebelose Glasseidensilicon- und Silicon-Kautschuk-

Isolierschläuche

Werk: **1 Berlin 21,** Huttenstraße 41 – 44
Zweigwerk: 8192 **Gartenberg/Obb.,** Rübezahlstr 663

1000 Freuden am Hobby und Basteln,

höhere Leistung im Beruf durch technische Literatur über Radio- und Fernsehtechnik, Elektronik, Transistoren, Antennenbau, Stereo, Fernsteuerung, Tonbandgeräte, Datenverarbeitung u. v. a. Katalog 11 kostenlos.

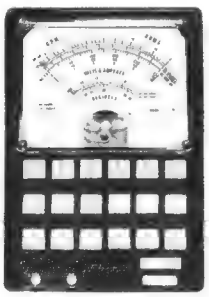
2 Hamburg 50, Ott. Hauptstr. 9

QUARZ 1x1

Broschüre über Quarze. Technische Grundlagen, Anwendung und wirklich erprobte Röhren- und Transistorschaltungen für alle Quarzfrequenzen. DIN A 6, 44 Seiten, Kunstdruck.
Preis DM 4.80 plus Nachnahme-Porto.
Für Quarze aller Art Prospekte frei.

Wuttke-Quarze, 6 Frankfurt/M. 10
Hainerweg 271, Telefon 61 52 68, Telex 4-13 917

NEU! Universal-Meßgerät mit Drucktasten



Technische Daten:
20 000 Ω / V = / 8000 Ω / V ~
10 – 50 – 250 – 500 – 1000 V~
0,25 - 2,5 - 10 - 50 - 250 - 1000 V =
50 µA – 25 mA – 250 mA =
10 kΩ – 1 MΩ – 10 MΩ
– 20~ 0~ + 22 dB (at 10 V~)
+ 20~ + 36 dB (at 50 V~)

Preis kompl. **DM 69.50** ab Lager per Nachnahme.
Fordern Sie vollständige Preislisten an!

Seefalke · 2 Hamburg 1 · Raboisen 16
Ruf (0411) 33 53 93

Die neue, verbesserte, nur 6,5 cm große

Tonband-Endlos-Spule

für 2 x 2 bis 2 x 5 min Spielzeit bei 9,5 cm/sec. Interessant für Tonbandbesitzer, Sprachunterricht, Tonjäger, Reklamezwecke u. a. Muster bewick. DM 9.50, Leerspule DM 6.50.
NEUHEIT! Eine moderne Kassette mit einer Endlos-Spule 2 x 3 min. Ideal für ein **Tonband-Archiv.** Muster-Kassette DM 12.50, 10 Stück DM 93.—. Kassette mit Leerspule DM 8.—, 10 Stück DM 60.—.

Monitor-Spezialbau, 7271 Walddorf über Nagold

TONBÄNDER

MARKENBÄNDER AUS POLYESTER

Langspiel 366 m **7.60 DM**
Alle Ausführungen, in internat. Norm.
Preisliste U 9 kostenlos! Auch bespielte Tonbänder auf Anfrage.

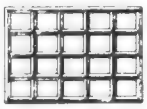
POLYSIRON Tonbandvertriebs-GmbH
8501 Fischbach b. Nbg., Postfach 6, Telefon 48 33 68

● Für die USA werden gesucht: ●

Angeb. für ständige Lieferungen von Ersatzteilen u. Zubehör; Spezial-Angebote für Bauelemente aller Art; an Motoren für Tonband- u. Phonogeräten, Mikrofonen, Zusatzgeräten, Verstärkern usw., der Radio- u Fernsehbranche, 7-mm-Achsen f. PE, Rex, DL u. DL/N.

Euro Electronics, Inc.®
4329 N. Western Ave., Chicago, Ill. 60618 USA

Vollgummi-Gittermatte als Werktischauflage



Modell I 540 x 380 mm DM 20.25
Modell II 625 x 375 mm DM 22.–
Modell III 700 x 450 mm DM 25.–

W. Kronhagel KG 318 Wolfsburg Postfach 247

Funkstation und Amateurlizenz

Lizenzreife Ausbildung und Bau einer kompletten Funkstation im Rahmen eines anerkannten Fernlehrgangs. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A 5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

auch für ganz Neue

Das Heninger-Sortiment kommt jedem entgegen: 900 Fernseh-Ersatzteile, alle von namhaften Herstellern.
Qualität im Original – greifbar ohne Lieferfristen, zum Industriepreis und zu den gunstigen Heninger-Konditionen.

Lieferung nur an Fernsehwerkstätten (Privat-Besteller bleiben unbeliefert)

Ersatzteile durch Heninger

ges. gesch. Warenzeichen

Qualitäts-Antennen

UHF-Antennen für Band IV od. V
Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω
7 Elemente DM 8.80
12 Elemente DM 14.80
14 Elemente DM 17.60
16 Elemente DM 22.40
22 Elemente DM 28.—
Kanal 21-37, 38-60

UHF-Breitband-Antennen für Band IV u. V
Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω
8 Elemente DM 12.—
12 Elemente DM 15.60
16 Elemente DM 22.40
20 Elemente DM 30.—
Kanal 21-60

VHF-Antennen für Band III
4 Elemente DM 7.80
7 Elemente DM 14.40
10 Elemente DM 18.80
13 Elemente DM 25.20
14 Elemente DM 27.20
17 Elemente DM 35.60
Kanal 5-11 (genauen Kanal angeben)

VHF-Antennen für Band I
2 Elemente DM 23.—
3 Elemente DM 29.—
4 Elemente DM 35.—
Kanal 2, 3, 4 (Kanal angeben)

UKW-Antennen
Faltdipol DM 6.—
5 St. in einer Packung
2 Elemente DM 14.—
2 St. in einer Packung
3 Elemente DM 20.—
4 Elemente DM 26.—
7 Elemente DM 40.—

Antennenkabel
50 m Bandkabel 240 Ω DM 9.—
50 m Schlauchkabel 240 Ω DM 16.—
50 m Koaxialkabel 60 Ω DM 32.—

Antennenweichen
240 Ω A.-Mont. DM 9.60
240 Ω I.-Mont. DM 9.—
60 Ω auß. u. i. DM 9.75

Vers. per Nachnahme

Verkaufsbüro für Rali-Antennen
3562 Wallau/Lahn, Postf. 33, Tel. Biedenkopf 82 75

Einmalige Gelegenheit!

Anfragen an Radio Föhr
Friedrichshafen, Friedrichstr. 97
Postfach 256

Modernes Radio-Fernseh-Schallplatten-Spezialgeschäft mit großem Ausstellungsraum, Büro, Kellerraum und schöner Werkstatt, in Friedrichshafen am Bodensee (42 000 Einwohner) in bester Geschäftslage, mit 24 m Schaufensterfront und eigenem Parkplatz, zu vermieten. Warenlager und Einrichtung müßte übernommen werden.
Erforderlich ca. DM 100 000.–
Vermieter ist Hauseigentümer und hat das Geschäft selbst aufgebaut und ist im Handelsregister eingetragen.

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik Automation - Industr. Elektronik

durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. Verlangen Sie Probelehrbrief mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)
Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz Postfach 1152

Masch • KFZ
Elektr • Bau

Ingenieur
Konstrukteur
Techniker
Elektroniker
Werkmeister

TECHNIKUM
Düren/Rhld. - mit Wohnh.
1/2 oder 1 Jahr, Prospekt anfordern, Anmeldung jetzt, Beginn: Juli und Oktober

Größerer Posten gebrauchte Fernseh- und Radiogeräte zu kaufen gesucht.
Angebote unter Nr. 5274 V

KW Empf., 4 Frequ. Qu 728, m. Ant., f. 2,4 V, 6 V, 12 V **DM 59.50**, Röhren QQE 3/20 **DM 40.—**, QQE 6/40 **DM 40.-**, 2C 40 **DM 20.-** 1 kg Kondensatoren, Gleichrichter u. a. Kleinteile **DM 25.—**.
Rosenkranz, Darmstadt Im Güterbahnhof

Alle
Einzelteile
und Bausätze für elektronische Orgeln
Bitte Liste F 64 anfordern!

DR. BÖHM
495 Minden, Postf. 209/30

Gediegene Ausbildung — auf Wunsch staatl. (ext.) Abschlußprüfung — zum
TECHNIKER
durch **staatlich genehmigte private Fachschule.**
Tageskurse: **4. 7. und 2. 11. 1966,** staatliche Beihilfe.
Abendkurs: **Techn. Zeichnen.** REFA-Schein nach Bedarf.
LEHRINSTITUT für Maschinen-Bau und Elektro-Techniker
7 Stuttgart, Rieckestraße 24, Telefon 43 38 29

Techniker
Konstrukteur
Techn. Betriebswirt
Prakt. Betriebswirtschaftler

TECHNIKUM
7858 WEIL AM RHEIN

Fordern Sie Studienführer 2 an.

TECHNIKER / INGENIEUR

Es bietet sich ein anerkannter Studienweg durch Kombi-Unterricht (Heimstudium + Hörsaal mit Programmierter Repetition). 92 % aller extern geprüften Ingenieure werden durch die SGD ausgebildet. Über 600 Mitarbeiter, Dozenten, Pädagogen und Autoren stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Kontakte in über 80 örtlichen Studiengruppen. Tausende unserer Absolventen gehen jährlich diesen Weg.
Fordern Sie diesen kostenlosen Studienkatalog. Hier die Liste des Lehrprogramms:

Techniker od. Ingenieur*
Maschinenbau, Feinwerktechnik, Elektrotechnik, Nachr.-Technik, Elektronik, Hoch- u. Tiefbau, Stahlbau, Regelungstechnik, Kfz.-Technik, Heizung-Lüftung, Gas/Wass.-Techn., Chemotechnik, Vorrichtungsbau, Fertigungstechn., Galvanotechnik, Verfahrenstechn., El. Assistent(in), Polier, Techn. Zeichner, Konstrukteur, Kfm.Wiss.T.Techn., Arb.-Vorbereiter, Wirtsch.-Ing., Hochbautechniker, Techn.Betriebsw., Refamann, Betriebsleiter, Architekt

Prüfungsvorbereitung*
Handw.-Meister, allgemein und Metall/Kfz., Elektro Bau, Gas Wasser, Heizg/Lüftg., Industriemeister, Kfz.-Mechaniker, Radio-Fernsehmech., Starkstromelektr., Elektronik, Werkzeugmacher, Masch.-Schlosser, Dreher

300 Lehrfächer

Abitur (ext.)
Deutsch, Englisch, Mittl. Reife ext., Fachschulr. ext., Gestaltung, Graphiker, Innenarchitekt, Modezeichner, Schriftsteller

Kaufmännische Berufe
Betriebswirt, Management, Bilanzbuchhalter, Buchhalter, Kostenrechner, Steuerbevollm., Sekretärin, Korrespondent, Industriekaufm., Großhandelskaufm., Außenhandelskfm., Einzelhandelskfm., Versandhand'kfm., **Tabellierer**, Einkaufsleiter, Einkaufssachbearb., Verkaufsleiter, Verkaufssachbearb., Personalleiter, Werbeleiter/Texter, Werbefachmann, Verlagskaufmann, Werbekaufmann, Rechtssachbearb., Techn. Kaufmann, Maschinenschreib., Handelsv., Stenogr., Bürokfm.

Studiengemeinschaft 61 Darmstadt Postfach 4141 Abt. R 60

MENTOR-PRÄZISIONSBAUTEILE für die Geräteindustrie NEUER HAUPTKATALOG 66 (AUSZUG)

ING. DR. PAUL MOZAR, Fabrik für Feinmechanik u. Elektrotechnik, 4 Düsseldorf-Gerresh. Postf. 206

Führendes Rundfunk-Fernseh-Fachgeschäft

in Kreisstadt im Raum Köln-Düsseldorf, zentrale Lage, 200 qm, modern eingerichtet, große Schaufensterfront, Jahresumsatz DM 500 000.—, noch steigerungsfähig, zu verkaufen. Laden-, Büro- und Werkstatteinrichtung sowie Warenbestand müßte zum Einstandspreis übernommen werden. Eingearbeitetes Personal steht gegebenenfalls zur Verfügung. Das Geschäft kann auch an leistungsstarkes Unternehmen gegen Kaution verpachtet werden. Verhandlungsbasis. Nur ernstliche Interessenten richten ihre Zuschriften unter Nr. 5267 M an den Franzis-Verlag.

150 000.— DM Umsatz p. a. und mehr bringt **FS-, Rundfunk-, Beleuchtungs-Einzelhandelsgeschäft in HH,** 16 Jahre am Platz. Sofort an Fachmann abzugeben für 15 000.— + Warenübernahme. Günstiger Mietvertrag. Zuschriften unter Nr. 5279 B

Seit über 30 Jahren bestehendes **Fernseh-Rundfunk-Fachgeschäft** wegen krankheitsbedingten Umzuges **zu verkaufen.** Wohnung vorhanden. Gewinn über 30 000.— Erforderlich ca. 30 000.— Angeb. unt. Nr. 5264 H

Meisterbetrieb

übernimmt Service, Vertretung und Auslieferung für Rundfunk-FS-Elektronik. Betrieb liegt zentral im Raum Schleswig-Holstein.

Zuschr. unt. Nr. 5276 X

Fernseh-Antennen direkt v. Hersteller

2. und 3. Programm

11 Elemente	14.–
15 Elemente	17.50
17 Elemente	20.–
22 Elemente	26.–
Corner X	25.–
Gitterant. 11 dB	14.–
Gitterant. 14 dB	25.–

1. Programm

6 Elemente	14.–
7 Elemente	17.50
10 Elemente	21.50
15 Elemente	27.50

Auto-Antennen
versenkbar

speziell für VW	17.50
f. alle and. Wagen	18.50

Antennenweichen

Ant. 240 Ohm Einb.	4.90
Gef. 240 Ohm	4.50
Ant. 60 Ohm Einb.	4.90
Gef. 60 Ohm	5.75

Zubehör

Schaumstoffk. m	0.28
Koaxkabel m	0.54
Dachpfannen ab	5.–
Kaminbänder	9.–
Ant.-Rohre 3/4 a. m	2.50
Dachrinnenüberf.	1.80
Mastisolator	0.90
Mastbef.-Schellen	0.50
Mauerisolator	0.60

KONNI-VERSAND
8771 Kredenbach/Ufr.
Post Esselbach
Landkreis
Marktheidenfeld
Ruf 0 93 94/275

Wir übernehmen
Montagearbeiten und Verdrahtung von elektr. Kleingeräten, Bestückung von Leiterplatten

Wir fertigen
Kleinspulen für Schalenkerne, Kleintransformatoren

Sitz: Raum Augsburg
Anfragen zur Kontaktaufnahme erbitten wir unter Nr. 5270 Q

EILDIENST!

Reparaturen von Funksprechgeräten aller Fabrikate werden schnellstens ausgeführt.

- Funksprechgeräte
- Zubehörteile
- Leistungsverstärker

Ing.-Büro K. Brunner, Drahtlose Nachrichtentechnik, 6233 Kelheim/Ts., Postfach 221

KAPAZITÄT frei

Mittelbetrieb im Raum Stuttgart übernimmt Arbeiten für die Elektro- und elektronische Industrie.

Angebote unter Nr. 5272 S

Rdf-Fernseh-Techniker gesucht

mind. 3 Gesellenjahre, zuverlässig u. erfahren, für Werkstatt. Wohnung frei.

Dieseldorff GmbH & Co KG, 798 Ravensburg, Postfach 79

Rundfunktechniker

für Auto-Radio-Spezialwerkstatt in Frankfurt gesucht.
Gehalt nach Vereinbarung.

Auto-Radio Troeder, 6 Frankfurt / Main
Zimmerweg 8, Telefon 72 18 21 / 72 54 14

Ständig

SONDER-ANGEBOTE

in SCHALLPLATTEN
Liste anfordern!

R. Merkelbach KG
43 Essen, Maxstraße 75
Postfach 1120

UHF-T501

der Universal-Schnelleinbausatz, vieltausendfach bewährt, lötfreier Einbau, ausgestattet mit 2 Transistoren AF 139. 1—4 Stück 52 DM, 5—9 Stück 47 DM, ab 10 Stück 44 DM; UHF-Normal- und UHF-Converter-Tuner mit 2 x AF 139, 1—4 Stück 37.50 DM, 5—9 Stück 36 DM, ab 10 Stück 34 DM; UHF-Verstärker für 2. und 3. Programm, mit Durchwählskala 63 DM; UHF-Converter im Gehäuse 64 DM.

Sonderangebot
Transistoren AF 139 bei Abnahme ab 10 St. 6 DM.

A. Maassen, 4 Dortmund, Heiliger Weg 48
Funk-, Fernseh- und elektronische Bauelemente

ACHTUNG! *Telecon*-Sprechfunkgerät für Fahrzeuge im 27-MHz-Band

ganz neu!

zugleich auch als Traggerät verwendbar - mit FTZ-Nr. postgeprüft - zugelassen - FTZ-Serienprüf-Nr. K-563/65

- **Leichter Einbau - schnell herauszunehmen!**
- **14 Transistoren!** ● **2 Kanäle!**

Preis DM 980.- (1 Kanal bequarzt!) mit Einbauzubehör

Verkaufsangebote - Prospekte - Beratung - Kundendienst - Vertrieb durch Werksvertretungen:

Hessen, Rheinland-Pfalz, Saar:	Elektro-Versand KG, Telecon AG, W. Basemann 6 Frankfurt/Main 50, Am Eisernen Schlag 22 Ruf 06 11/51 51 01 oder 636 Friedberg/Hessen Hanauer Straße 51, Telefon 0 60 31/72 26
Bayern:	Hummelt Handelsgesellschaft mbH, 8 München 23 Belgradstraße 68, Tel. 33 95 75
Nordrhein-Westfalen:	Funk-Technik GmbH, 5 Köln, Rolandstr. 74, Tel. 3 63 91
Baden-Württemberg:	Horst Neugebauer KG, 763 Lahr i. Schwarzwald Hauptstraße 59, Tel. 0 78 21/26 80
Berlin:	Reinhold Lange, 1 Berlin 30, Schoenberger Ufer 87 Tel. 03 11/13 14 07
Niedersachsen, Schleswig-Holstein:	TELECON KG, Wenzl Hruby, 2 Hamburg 50, Theodorstraße 41 y, Tel. 89 22 88
Schweiz:	Noviton AG, In Böden 22, Postf., 8056 Zürich, T. (051) 57 12 47

Fernsehtechnikermeister

als Geschäftsführer – evtl. Pächter –

für alteingeführtes gutes Fachgeschäft im eigenen Haus in bester Lage einer Stadt in Oberbayern gesucht. Zuschriften unter Nr. 5297 Z

Der Bodensee –

eine der schönsten Gegenden Deutschlands.

Hier liegt unser Betrieb.

Wir bauen unsere Fertigung aus (Oszillographen, elektronische Konstanthalter, Werkzeugmaschinensteuerungen u. a.) und suchen dazu:

Gruppenführer

für die selbständige Leitung von Fertigungsgruppen zum Bau kleiner und mittlerer Serien elektronischer Geräte.

Sie können Ihre Bewerbung auch nach Ihrem Urlaub einsenden.

Elektromechaniker, Funktechniker und Spezialisten

für Prüffeld und Entwicklung.

Ausgeglichenes Betriebsklima, weitgehende Selbständigkeit und Hilfe bei Wohnungsbeschaffung sind selbstverständlich.

Ihre Bewerbung senden Sie bitte an die Personalabteilung der Firma

WALTER ABETZ KG
Elektrotechnische Spezialfabrik
7768 Stockach (Baden), Industriestraße

SÜDDEUTSCHER RUNDFUNK

Wir suchen

INGENIEURE (IS)

Fachrichtung Nachrichtentechnik,

möglichst mit mehrjähriger Berufserfahrung, als

MESSINGENIEURE

für die Ton- und Bildtechnik in unserem neuen Fernsehstudio.

Wir bieten:
Bezahlung nach dem Tarifvertrag des Süddeutschen Rundfunks, dazu ein 13. Monatsgehalt, Kinderzuschlag (vom 1. Kind an), 42½-Stunden-Woche, Kasinoverpflegung und Altersversorgung.

Wir bitten um schriftliche Bewerbungen mit Lebenslauf und Zeugnisabschriften sowie Angabe des frühesten Eintrittstermins und der derzeitigen Gehaltsbezüge an die Personalabteilung des SÜDDEUTSCHEN RUNDFUNKS, 7000 Stuttgart 1, Postfach 837.

STADT BOCHUM

Die UNIVERSITÄTSSTADT BOCHUM sucht zum baldigen Eintritt für das Schauspielhaus einen erfahrenen

TONTECHNIKER

Das Arbeitsverhältnis richtet sich nach den Bestimmungen des Bundesmanteltarifvertrages für Arbeiter gemeindlicher Verwaltungen und Betriebe (BMT-G).

Geboten werden neben dem Tariflohn Kinder- und Sozialzuschläge vom 1. Kind an, 20%ige Theaterbetriebszulage, soziale Beihilfen, zusätzliche Altersversorgung ggf. Leistungs-, Zeit- und Erschwerniszuschläge und Arbeitsschutzkleidung im Rahmen der bestehenden Bestimmungen.

Bewerber werden gebeten, sich mündlich oder schriftlich an den Oberstadtdirektor — Personalamt — 4630 Bochum/Rathaus, Zimmer 55, Postfach 2269/2270 — zu wenden.

BBC
BROWN BOVERI

Wir suchen für Bürotätigkeit

Elektriker oder Rundfunkmechaniker

mit zeichnerischer Begabung und sauberer Schrift zur Projektierung von Schalttafeln sowie Erstellung von Fertigungsunterlagen für die Werkstatt.

Bewerbungen mit Lebenslauf und Zeugnissen erbeten an

BROWN, BOVERI & CIE · AKTIENGESELLSCHAFT
Werk Eberbach/Neckar
693 Eberbach/Neckar, Neuer Weg

Die Bundesanstalt für Flugsicherung
Zentralstelle — Frankfurt a. M., Opernplatz 14, stellt zum 1. 8. 1966 Nachwuchskräfte ein als

Beamtenanwärter

für den mittleren technischen Dienst.

Als Bewerber kommen Fachkräfte mit Gesellenzeugnis oder Facharbeiterbrief des Elektro-, Rundfunk- und Fernmeldehandwerks in Frage.

Höchsteinstellungsalter 30 Jahre, gute körperliche Eignung erforderlich. Dauer des Vorbereitungsdienstes: 1 Jahr. Gute Beförderungsaussichten.

Der Einsatz erfolgt bei den FS-Dienststellen auf den Verkehrsflughäfen der Bundesrepublik.

Merkblätter über die Laufbahnbedingungen, die Höhe der Unterhaltszuschüsse während des einjährigen Vorbereitungsdienstes und der späteren Besoldung werden auf Anforderung zugesandt.

Bewerbungen unter Beifügung von beglaubigten Zeugnisabschriften, eines Lichtbildes aus neuerer Zeit (4 x 6 cm) und eines handgeschriebenen Lebenslaufes möglichst umgehend an obige Anschrift erbeten.

Wir sind ein bekanntes und angesehenes Radio- und Fernsehgerätewerk. Demnächst haben wir die Stelle des

Leiters des Kontrollwesens

neu zu besetzen.

Die Position umfaßt die Eingangs-, Zwischen- und Endkontrolle unserer Produkte und ist unmittelbar der Technischen Leitung unterstellt. Unsere Erzeugnisse sind für ihren hohen Qualitätsaufwand bekannt. Diesen Ruf — Grundlage unseres Erfolgs — zu sichern und weiter auszubauen gehört zur Aufgabe unseres Kontrollwesens.

Mehrjährige Erfahrung und Kenntnisse moderner Methoden der Qualitätskontrolle sind Voraussetzung für die Lösung dieser Aufgabe. Wir stellen uns eine energische Persönlichkeit vor, die neben Organisationstalent viel Autorität, Durchsetzungsvermögen und Zähigkeit in der Verfolgung des einmal gesteckten Zieles besitzt.

Die Dotierung entspricht den hohen Anforderungen, die wir an den Inhaber dieser Position stellen. Nur von Herren, die — wie wir — Wert auf eine Zusammenarbeit von Dauer legen, erbitten wir Einreichung von Bewerbungen unter Beifügung einer tabellarischen Darstellung des beruflichen Werdegangs nebst Zeugnis-Fotokopien, Handschriftprobe und Lichtbild.

Richten Sie Ihre Bewerbung bitte unter Nr. 5277 Z an den Franzis-Verlag.

Kuba Jmperial gehört zum größten Elektro-Konzern der Welt. Neue Aufgaben stehen vor uns. Bereits in diesem Jahr liefern wir Farbfernsehgeräte aus. Für uns bedeutet diese dynamische Entwicklung unter anderem die Erweiterung unseres Meßgeräte-Labors im Jmperial-Werk, Osterode.

Sollten Sie als

Ingenieur oder Techniker

an der Entwicklung von Meßgeräten und elektronischen Einrichtungen zur rationellen Prüfung von Fernseh- und Rundfunkgeräten Interesse haben, so schreiben Sie uns.
Wir erwarten von Ihnen einige Jahre Berufs- und Branchenerfahrung.
Wir bieten Ihnen bei entsprechenden Leistungen gute Aufstiegsmöglichkeiten zum Gruppenleiter. Eine unseren Anforderungen entsprechende Dotierung ist gewährleistet.
Bei der Wohnraumbeschaffung sagen wir Ihnen jede erdenkliche Hilfe zu. In unserer am Harz gelegenen Stadt werden Sie sich gewiß wohlfühlen.
Schreiben Sie uns bitte oder rufen Sie uns an (0 55 22/31 31). Wir werden Sie dann gern zu einem Gespräch einladen.

Kuba JMPERIAL

RUNDFUNK- UND FERNSEHWERKE

OSTERODE/HARZ

Wir sind eines der bedeutendsten Unternehmen der Radiozubehör-Branche und stellen Empfangsantennen für Rundfunk und Fernsehen, Autoantennen und Steckverbindungen her. Wir haben unseren Sitz in Eßlingen in der Nähe von Stuttgart.

Für die Unterrichtung und Schulung unserer Kunden suchen wir einen pädagogisch befähigten Ingenieur, Fachrichtung Hochfrequenztechnik als

Vortrags- und Reiseingenieur

Sein Aufgabengebiet umfaßt die Vorbereitung und Durchführung von technischen Vorträgen innerhalb des Bundesgebietes über unsere Erzeugnisse und deren Anwendung. Die Stellung bedingt eine ausgedehnte Reisetätigkeit und ein sehr selbständiges Arbeiten.

Hätten Sie Freude an einer solchen technisch interessanten, selbständigen und sehr abwechslungsreichen Aufgabe? Dann bewerben Sie sich mit Lichtbild und handgeschriebenem Lebenslauf bei unserer Personalabteilung.

Richard Hirschmann, Radiotechnisches Werk, 73 Eßlingen a. N.,
Ottilienstraße 19, Postfach 110, Telefon 07 11/35 83 43

Hirschmann

Die Deutsche Betriebsgesellschaft für drahtlose Telegrafie mbH, eine Tochtergesellschaft der SIEMENS & HALSKE AG und der TELEFUNKEN AG, sucht

Diplom-Ingenieur

oder

HTL-Ingenieur

für interessante, zukunftsreiche Planungsaufgaben auf dem Gebiet der Nachrichten- und Navigations-Funktechnik der Schiffahrt.

Es handelt sich um eine entwicklungsfähige Führungsaufgabe, die entsprechend ihrem Wert für die Gesellschaft honoriert wird.

Bewerbungen werden erbeten an die Direktion der

DEBEG

2000 Hamburg 11 – Katharinenstraße 23–25

Für unser **Verkaufsbüro** in **Nürnberg** suchen wir einen qualifizierten

KUNDENDIENSTTECHNIKER

dem die Planung und Überprüfung von Empfangsantennenanlagen jeder Art sowie die Kundenberatung im Gebiet Nordbayern übertragen werden soll. Die Ausbildung und Einarbeitung in das vielseitige Aufgabengebiet wird im Stammwerk in Eßlingen vorgenommen. Reichen Sie bitte Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen an unsere Personalabteilung ein.

Richard Hirschmann
Radiotechnisches Werk
73 Eßlingen a. N., Ottilienstraße 19
Postfach 110

Hirschmann

Wir müssen unsere Werksvertretung im Gebiet Oberfranken, Mittelfranken und Oberpfalz neu besetzen.

Wir suchen eine Firma, die nicht nur selbst, sondern auch durch ihre Mitarbeiter beim Rundfunk- und Musikwaren-Einzel- und -Großhandel sowie der einschlägigen Industrie bestens eingeführt ist.

Wir bieten das Alleinvertriebsrecht in genannten Gebieten für unsere weltweit bekannten Mikrofone, Kopfhörer, Übertrager, Lautsprecher und elektronischen Geräte.

Bewerbungen richten Sie bitte an die Firma

BEYER
ELEKTROTECHNISCHE FABRIK
71 HEILBRONN/NECKAR · THERESIENSTRASSE 8
POSTFACH 170 · TEL. 82348 · FERNSCHR. 7-28771

IABG sucht für ihr Laboratorium für Umweltbedingungen und Zuverlässigkeit nach **München/Ottobrunn** zum möglichst baldigen Eintritt für den Betrieb und Ausbau einer elektrischen Vibrations-Großanlage (240 kW) einen qualifizierten

Ingenieur der Nachrichtentechnik

Erforderlich sind hierbei Kenntnisse und Erfahrungen auf den Gebieten der Leistungsverstärker, der Übertragungstechnik und der Regeltechnik. Neben einer selbständigen Erarbeitung gehört auch die Durchführung von Vorschlägen zur Entwicklung und Erweiterung der Meßtechnik mit zu dieser Tätigkeit. Die Position bietet einem passionierten Fachmann eine weitgehend selbständige Aufgabe.

Neben einer industrieüblichen Bezahlung bieten wir freiwillige soziale Leistungen.

Bewerbungen unter dem Kennwort TUZ werden erbeten an die

INDUSTRIEANLAGEN-BETRIEBSGESELLSCHAFT MBH
8 München 33, Postfach 505

Für den universellen Einsatz in unserer Fertigungsabteilung bieten wir einem intelligenten Rundfunk-Mechaniker oder Techniker eine interessante und ausbaufähige Stellung.

Der Einsatz umfaßt die Gebiete:

Messung
Prüfung
Reparatur

Senden Sie uns noch heute Ihre Bewerbung mit einem kurzen Tätigkeitsbericht zu.

KLEIN + HUMMEL
7 Stuttgart 1, Postfach 402, Telefon 253246

Graetz

RADIO-FERNSEHEN
BÜROTECHNIK

Für verschiedene Fertigungsbereiche unseres modernen, am Rande des Münsterlandes gelegenen Werkes in Dortmund-Lindenhorst suchen wir zum baldmöglichen Eintritt

Rundfunk- u. Fernsehtechniker

für interessante neue Aufgaben mit vielfältigen Fortbildungschancen.

Herren mit entsprechender Ausbildung oder mehrjähriger Berufserfahrung, die ihre Fähigkeiten an neuen Aufgaben messen möchten, bietet sich hier ein weites Betätigungsfeld mit guten Entfaltungs- und Aufstiegsmöglichkeiten.

Wir garantieren eine leistungsgerechte Entlohnung und gewähren gute Sozialleistungen. Ein netter Kollegenkreis und verständnisvolle Vorgesetzte werden auch Sie davon überzeugen, was über 5 000 Beschäftigte in unseren Werken sagen:

Es arbeitet sich gut bei Graetz!

Bei der Wohnraumbeschaffung werden wir behilflich sein; freundlich möblierte Zimmer können sofort zur Verfügung gestellt werden.

Ihre schriftliche Bewerbung mit den üblichen Unterlagen richten Sie bitte an die Personalabteilung der

GRAETZ KOMMANDITGESELLSCHAFT
Werk Dortmund-Lindenhorst
46 Dortmund 1, Lindenhorster Straße 38—40

Unsere Aufgabenbereiche erweitern sich ständig.

Daher suchen wir **Nachwuchskräfte** die als

MESSTECHNIKER

in der modernsten **Analog- und Digitalmeßtechnik** Fuß fassen wollen.

Einarbeitung z. T. in USA. Einsatz (nach 1 bis 2 Jahren) in allen Teilen der Welt möglich.

Gute elektronische Kenntnisse, abgeschlossene Lehre, Führerschein Klasse 3, gute Gesundheit werden vorausgesetzt.

PRAKLA

Gesellschaft für praktische Lagerstättenforschung GmbH
3 Hannover, Postfach 4767, Haarstraße 5

Mit fast 9 000 Beschäftigten sind wir einer der größten und bedeutendsten Autoradio-, Rundfunk-, Koffer- und Fernsehgeräte-hersteller Deutschlands.

Unsere Verkaufsorganisation erstreckt sich über das gesamte Bundesgebiet. Jeder Verkaufsstelle ist eine Kundendienstwerkstatt angeschlossen.

WERKSTATTLEITER

Sicherlich drückt diese Bezeichnung nicht ganz den Umfang der vielseitigen Aufgaben aus, die unsere Werkstattverantwortlichen zu lösen haben. Sie sollen ja nicht nur dafür Sorge tragen, daß die Werkstattaufträge zur besten Zufriedenheit unserer Kunden erledigt werden.

Sie sollen auch das Verkaufspersonal in ihren verkäuferischen Bemühungen unterstützen und in der Lage sein, unsere Kunden in schwierigen technischen Fragen zu beraten. Darüber hinaus obliegt Ihnen die Heranbildung und Schulung des technischen Nachwuchses und die Beobachtung unserer Erzeugnisse auf dem Markt.

Wir haben eine solche Stelle in unserem **Verkaufsbüro Mannheim** an einen tüchtigen Rundfunk- und Fernsehtechnikermeister zu vergeben.

Wenn Sie sich dafür interessieren, reichen Sie bitte eine handschriftliche Bewerbung mit Zeugnisunterlagen an unsere Personalabteilung in Hildesheim, Robert-Bosch-Straße 200, ein.

Blaupunkt

BLAUPUNKT
Mitglied des BOSCH Firmenverbandes

Wir fertigen Funk- und Navigationsgeräte und suchen für Abgleich- und Meßarbeiten für unser Prüffeld

Rundfunktechniker

die Interesse zeigen, sich in dieses vielseitige Gebiet von voll- und teiltransistorisierten Bordfunkgeräten einzuarbeiten.

Becker Flugfunkwerk GmbH
757 Baden-Baden, Flugplatz
Telefon 7 32 34 / 5

Für selbständige Entwicklungsaufgaben in unserem Labor suchen wir einen qualifizierten

Nachrichten-Ingenieur (TH oder HTL)

Unser Programm umfaßt Sende-Empfänger und Navigationsgeräte im VHF-Bereich für die Luftfahrt.

Geboten wird angemessenes Gehalt und selbständiges Arbeiten in angenehmem Betriebsklima. Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

Sollten Sie an einer Mitarbeit in unserer Firma interessiert sein, wenden Sie sich mit Ihren Unterlagen an

Becker Flugfunkwerk GmbH
757 Baden-Baden, Flugplatz, Telefon 7 32 34 / 5

Zur Lösung interessanter Entwicklungs-, Forschungs- und Meßaufgaben auf dem Gebiet der Stereo-, Magnetton-, Verstärker- und Schallplatten-Technik suchen wir selbständig arbeitende

INGENIEURE UND TECHNIKER

Ferner suchen wir für unseren Studiobetrieb einige

TONTECHNIKER

möglichst mit abgeschlossener Fachausbildung.

Bewerbungen mit den übl. Unterlagen erbeten an

ELECTROLA GMBH
Personalabteilung
5 Köln-Braunsfeld, Maarweg 149, Postfach 181
Telefon 49 31 31

Persönliche Vorstellung nur nach vorh. Vereinbarung!

Stellvertreter des Fertigungsmeisters

Welcher geschickte und verantwortungsbewußte Rundfunk-Mechaniker oder Techniker möchte sich in diese interessante Aufgabe einarbeiten?

Senden Sie uns Ihre Bewerbungsunterlagen mit einem kurzgefaßten Tätigkeitsbericht bitte umgehend.

KLEIN + HUMMEL
7 Stuttgart 1, Postfach 402, Telefon 253246

Suche selbständigen

Rundfunk- und Fernsehtechniker

für sofort oder später, Führerschein Kl. 3 erwünscht. Geboten wird beste Bezahlung und auf Wunsch möbliertes Zimmer.

Angebote erbeten an **Hanns Fischer, Elektrogroßhandlung**
7083 Wasseralfingen bei Aalen/Württemberg

Mehr verdienen können Sie als

Fernsehtechniker

mit einigen kaufm. Fähigkeiten bei Übernahme eines Filialbetriebes. Ehefrau kann im gleichen Betrieb arbeiten. Großraum Hannover. 3-Zimmerwohnung mit Bad vorhanden.

Bewerbung mit den üblichen Unterlagen einschließlich Lichtbild unter Nr. 5263 G

---

den Mann kennen Sie...

er ist etwa dreißig Jahre alt (Toleranz ± 10), intelligent, sehr initiativ und hat zudem erstklassige Umgangsformen. Im Rundfunkgeschäft ist er durch. Er hat eine besondere Schwäche für Hochleistungs-Musikwiedergabe (Hi-Fi). Er glaubt, daß man im Großhandelsverkauf (Außendienst) durch einen individuellen Stil und mit Können erfolgreich sein kann. Er glaubt an einen neuen Verkaufsstil. Allerdings stellt er Ansprüche, materielle und atmosphärische.

Diesen Mann suchen wir. Wir haben ihm eine nicht alltägliche Aufgabe reserviert. Er sollte uns in wenigen Zeilen soviel schreiben, wie die Vervollständigung dieser oberflächlichen Skizze verlangt, mit Photo. Alles andere machen wir mündlich. Vielleicht kennen Sie den Mann wirklich?

SPITZER ELECTRONIC, BASEL/SCHWEIZ, Holbeinstraße 92
Abteilung Verkauf Bundesrepublik Deutschland

Erfahrener Werkstattleiter

in ausbaufähiger Dauerstellung gesucht. Er soll ein tüchtiger Fachmann sein, der sehr gut verdient, wenn er die modern eingerichtete Werkstatt rentabel zu führen versteht. Geboten wird

schöne 3-Zimmer-Wohnung

mit Küche, Bad und Balkon in lebendiger Kreisstadt nur 16 km von Stuttgart entfernt. Kurzbewerbung mit Befähigungsnachweis, frühestem Eintrittstermin und Einkommenswünschen erbeten unter Nr. 5273 T

PHILIPS
industrie elektronik

Wir erweitern unseren Service und suchen für die Städte Essen, Stuttgart und Frankfurt

Rundfunk- und Fernseh-Techniker

die Lust haben, sich in das zukunftweisende Gebiet der elektronischen Meßtechnik einzuarbeiten und dann selbständig im Innen- und Außendienst tätig zu sein.

Bewerber, die an einer Mitarbeit bei uns interessiert sind, bitten wir um Einsendung Ihrer ausführlichen Bewerbungsunterlagen.

PHILIPS INDUSTRIE ELEKTRONIK GMBH
PERSONALABTEILUNG
2 HAMBURG 63 (FUHLSBÜTTEL)
RÖNTGENSTRASSE 22
TELEFON 50 10 31, APPARAT 475

Neu errichteter Fertigungsbetrieb der Rundfunk-, Fernseh- und Phonobranche in reizvoller Voralpenlandschaft sucht zum sofortigen oder späteren Eintritt

- **Fertigungsingenieure**
- **Einkaufsleiter**
- **Exportleiter**
- **Techniker für die Fertigung**
- **Fremdsprachenkorrespondentinnen**
- **Stenotypistinnen**
- **Kontoristinnen**
- **Kraftfahrer**

Wohnungsstellung erfolgt durch die Firma.
Kurzbewerbungen mit Lebenslauf und Lichtbild sind unter Angabe der Gehaltswünsche zu richten an die

INTERELECTRIC GMBH
8 München 15, Schwanthalerstraße 81

Wir suchen

Hoch- und Niederfrequenztechniker

für die Reparatur unserer

„MULTITON-DIREKTRUF"-Personensuchanlagen

Rundfunk- oder Fernsehtechniker

finden interessante Aufgaben bei guten Arbeitsbedingungen und Aufstiegsmöglichkeiten im Innen- und Außendienst.

MULTITON ELEKTRONIK GMBH
4 Düsseldorf-Nord · Postfach 10 470

GRUNDIG

Unsere Entwicklungslabors für

Fernsehgeräte

und für

professionelle Fernsehanlagen

werden weiter ausgebaut.

Wir suchen für die Arbeitsgebiete

- **Fernseh-Geräte in Schwarzweiß- und Farbtechnik, Mehrnormengeräte,**
- **FS-Aufnahmetechnik, kabelgebundene FS-Übertragungstechnik, UHF-Sende- und Empfangstechnik,**
- **magnetische Bildaufzeichnung,**
- **Meßtechnik, Sondergebiete**

Ingenieure, Techniker Konstrukteure

möglichst mit Facherfahrung. Wir bieten interessante, zukunftssichere Arbeitsplätze, sehr gute Bezahlung, gute Sozialleistungen und alle Vorteile eines modernen Großunternehmens. Bei Umzug und Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Bitte senden Sie Ihre Bewerbung mit Lichtbild, Lebenslauf und Zeugnisabschriften an die

GRUNDIG PERSONALABTEILUNG
851 Fürth/Bay.
Kurgartenstraße 33, Tel. 09 11/7 66 21

Wer möchte eine interessante Tätigkeit als

Spezialtechniker im Außendienst

f. Revision- u. Serviceaufgaben ausüben?

Wir fordern: Gute Kenntnisse der Hoch- und Niederfrequenztechnik, sicheres Auftreten bei der Kundschaft sowie Führerschein Klasse 3.

Wir bieten: Guter Lohn zuzüglich hohe Tagesspesen, neutraler Firmenwagen.

Bei Eignung Übernahme in Dauerstellung.

Arbeitsgebiet: Elektr. Bandwaagen, Metallsuchgeräte, Dosier- u. Regelanlagen.

Bewerbungen erbeten an

Dr. Hans Boekels & Co., Büro NORD
3 Hannover-Buchholz, Gr. Buchholzer Straße 22
Telefon 64 01 24

Radio- und Fernsehmeister als

Werkstattleiter

im Rheinland von einem der größten deutschen Musikhäuser zur Leitung einer hochmodern eingerichteten Fachwerkstatt für sofort oder später gesucht. Bei der Wohnraumbeschaffung werden wir Sie unterstützen, die Umzugskosten übernehmen und Ihnen bei entsprechender Leistung ein zeitgerechtes Gehalt bieten.
Zuschriften unter Nr. 4972 S

Wir suchen für interessante Entwicklungsarbeiten

Feinmechaniker | Mechaniker | Elektriker

Vergütungen und soziale Leistungen nach Tarif des öffentlichen Dienstes. Bewerbungen erbittet

Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie
(Verwaltung) 8131 Seewiesen über Starnberg/Obb.

Kaufm. Angestellter
25 J., beste Kenntnisse auf dem gesamten Zubehörsektor für Rundfunk und Fernsehen **sucht neue Stellung;** evtl. auch als Junior-Partner im Raum Hannov.-Braunschweig. Angebote erbeten unter Nr. 5271R

Radio-Fernseh- und Tonbandtechniker
für Australien, Melbourne gesucht. Bei Auswanderung behilflich. Anstellung bei angeseh. deutscher Firma. Engl. nicht unbedingt erforderlich. Sehr gute Bezahlung u. Unterkunft. Bewerbungen an V. Klapp Radio-Fernsehen, 8 München-Lochhausen, Lochhauser Str. 216 Telefon 87 67 75

Junger ELEKTRO-MECHANIKERMEISTER

mit sehr guten langjährigen Erfahrungen in der Konstruktion, Fertigung und Reparatur von elektronischen und elektromechanischen Geräten und vielseitigen Kenntnissen in der Regel- und Meßtechnik **sucht neuen Wirkungskreis** in modernem aufstrebendem Betrieb.

Angebote erb. unter Nr. 5280 D an den Verlag.

Radio- u. Fernsehtechnikermeister

25 Jahre, led., in ungekündigter Stellung, Führerschein Klasse 3, als Werkstattleiter tätig, **sucht neuen Wirkungskreis.** Einzelhandel, Industrie auch Ausland angenehm. Zuschriften mit Gehaltsangabe erbeten unter Nr. 5275 W

Radio- u. Fernsehtechniker

24 Jahre, verheiratet, Führerschein Klasse 3, Farbfernseh-Kenntnisse, zur Zeit noch auf Techniker-Schule, sucht zum 1. 10. 1966 geeigneten Wirkungskreis. Wohnung (3—3½ Zimmer) müßte vorhanden sein. Meisterprüfung kann gemacht werden.
Angebote (auch Ausland) mit Gehaltsangabe erbeten unter Nr. 5298 A an den Franzis-Verlag.

Bedeutende, alteingesessene Elektronik-Fachgroßhandlung im Raume Köln sucht zum Besuch von Fachhandel und Fachhandwerk einen

verkaufstalentierten Reisenden

für Antennen und GA-Anlagen.

Junge Elektriker, FS-Techniker usw., die umschulen und sich eine interessante Position aufbauen wollen, werden um ihre Bewerbung gebeten. Angebote unter Nr. 5269 P

Fernsehtechniker

und stellvertretender Werkstattleiter per sofort oder später gesucht. Innenstadt, 5-Tage-Woche, gute Bezahlung.

Schaub-Lorenz-Werksvertretung

Bernhard Westphal KG
2 Hamburg 11, Steckelhörn 11

Rundfunk- und Fernsehtechniker

(evtl. Meister)

bei besten Bedingungen in selbständige Stellung gesucht. Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

Funkberater ELEKTRA BACKNANG OHG
715 Backnang, Industriestraße 18
Telefon 0 71 91 / 30 77 / 78 / 79

Seit 1957 gut eingeführtes **Fernseh-Fachgeschäft** mit einem Jahresreingewinn von 50 000.— DM sucht einen

Fernseh-Techniker-Meister oder einen Fernseh-Techniker

mit guten Fachkenntnissen als Geschäftspartner. Kapital nicht erforderlich. Probezeit: Ein halbes Jahr mit Spitzengehalt, 5-Tage-Woche und Gewinnbeteiligung. Der Geschäftsbetrieb liegt linksrheinisch, 15 km vom Stadtkern Köln.
Angebot erbeten unter Nr. 5265 K

Gesucht werden tüchtige

Rundfunktechniker

5-Tage-Woche, überdurchschnittliche Bezahlung.

Becker-Autoradio-Dienst

5 Köln, Aachener Straße 130, Telefon 51 08 64

ACHTUNG!

Zwei versierte Schwachstromtechniker übernehmen im Raume Kreis Waiblingen-Stuttgart Bau-Wartungs-Revisionsaufträge. Vorzugsgebiet Fernmeldetechnik. Angebot bitte unter Nr. 5241E an den Franzis-Verlag.

■ HF-TECHNIKER ■

seit mehreren Jahren in der Entwicklung von Koaxial- und Hohlleiterbauelementen sowie einschlägigen Meßzubehörs tätig, mit guten Englischkenntnissen, **sucht neuen Wirkungskreis.** Beschäftigung in verwandten Gebieten der Hochfrequenz angenehm. Zuschriften unter Nr. 5281 E

Rundfunk- und Fernsehtechniker
(24 J.), Mitlere Reife, eigener PKW, in ungek. Stellung, Erfahrung in Werkstatt, Kundendienst und Verkauf, sucht neuen Wirkungskreis. Angebote mit Gehaltsangabe unter Nr. 5268 N

Elektro- und Fernmeldemechaniker-MEISTER
mit langjähriger Service-Erfahrung in der TB-, NF- u. HF-Technik, 34 Jahre, verh., **sucht** interessante und verantwortliche Tätigkeit. Angebote mit Gehaltsangabe erbeten unter Nr. 5278 A

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag GmbH, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 20 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.50. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.— zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rdf.- u. FS-Techniker, verh., in der FS-Entwickl. (Farbe) tätig, möchte sich verändern. Bevorzugt Labortätigkeit. Angebote unter Nr. 5294 V

Nachrichten-Ing., 28 J., led., E-Mechaniker, Funkamateur, gute Zeugnisse, spricht Englisch, Spanisch, sucht Stellung im Ausland (Spanien, Schweiz). Zuschriften erbeten unter Nr. 5292 S

Lehr- oder Anlernstelle als **Rundfunk- oder FS-Techniker o. Datenverarbeitung,** evtl. m. Kost u. Logie, im Raum Bayern ges. Zuschr. u. Nr. 5288 N

Gelernter Elektrik., 22 J., seit 2 J. als Rdf.- u. FS-Techniker tätig, sucht interess. Tätigkeit i. In- o. Ausld. Führersch. vorh. Angeb. unt. Nr. 5287 M

Radio-FS-Technikermeister, 26 J., sucht Vertrauensstellg., Raum Süddeutschld. bevorz., Wohnung erw. Ausf. Angeb. mit Geh.-Ang. u. 5286 L

FS-Technikermeist., 28 J., led., Meistersch. Karlsruhe, z. Z. als Techn. ein. Rdf.-Anst., Abt. Fernsehen tätig, wünscht verantwortungsv. Tätigkeit in Industrie o. Handel. Auslandstätigkeit angenehm. Angeb. m. Geh.-Ang. u. 5285 K

VERKAUFE

FUNKSCHAU 1949—60, Ing.-Ausg. abzugeb. Ang. erb. Bonk 4811 Lipperreihe

Telefunken M 98 550.— (868.—), Dual 1010 100.— (158.—), beide neu, nur angestaubt, volle Garant. Wiesnet, 85 Nürnberg, Parsifalstr. 22

Verk. 15 Jg. FUNKSCHAU 51—65 (Ing.-Ausg.) für 80 DM. Mayer Ed., Perach 6, 8229 Post Heidenpoint

Verk. geg. Höchstangeb.: 1x2C40; 1x2C39A; 1x3CX 100A; 1x5876; 3x807; 1xRS 1003; 3xFL 152 (alle neu, ungebr.). D. Hornburger, 2251 Mildstedt, Allee 11

Grundig SV 40, neu, 500.—. K. Goerlach, 852 Erlangen, Kastanienweg 38

Privatverk.: Braun PCS 5 mit Shure M 55 E 475.—. Lenco L 70 mit Shure M 44-7 und Zarge, Saba-Telewatt VS 60 595.—. Joachim Chittan, 1 Berlin 31, Mansfelderstr. 24, Telefon 86 59 24

Verkaufe: NEUMANN Schneiddose MS 52 H, neuw., m. Schneidentzerrer, Wert: 2000.— DM Suche: 2 V 86 Aufn.-Verst. o. ähnl. Tonstudio Pfanz, 2 Hamburg 1, Holzdamm 22, Telefon 24 63 71

Funkschau 57—65, ungeb., gegen Gebot. H. Pfaff, 62 Wiesbaden, Pagenstecherstr. 7

2 Stück 16-Trans.-Funksprechgeräte DL 6 SW, 144 MHz, als kpl. Bausätze, zu 90% montiert u. abgeglich., DM 195.—. Angebote unter Nr. 5291 R

Schallplattenbar, 2 Teile, m. je 3 Abhörstell. (Kopfhörer) in Stereo zu verkaufen. Neuzeitliche moderne Form. Angebote unter Nr. 5290 Q

Thorens-Tuner FM 4, 480.-, prakt. neu. Funksprecher. BC 1000, 45.—. Angeb. unt. Nr. 5284 H

Braun T 1000, gebr., sehr guter Zust., für 800 DM. Zuschr. unt. Nr. 5283 F

Nordmende-Meßgeräte abzugeben! 1 Universal-Oszillograf Typ UO 960, 1 Universal-Wobbler Typ UW 958, 1 UHF-Wobbler Typ UHW 967, 1 Fernseh-Signalgenerator FSG 957. Die Geräte stammen aus einem FS-Labor. Sie sind gut erhalten. Angebote werden erbeten unter Nr. 5282 G

SUCHE

TELEFUNKEN-Verstärker ELA V 311 oder St. und WLVM 120, 2 Druckk.-Lautsprecher, 20—25 W, kompl. mit Trafo, 100 V. Angeb. unt. Nr. 5289 P

Suche Nordmende-Oszillogr. UO 963. H. Carnoth, Köln, Brüsseler Str. 44

Heathkit, elektronischer Schalter ID—22 E, ferner NF-Röhrenvoltmeter Multavi, Multizet, Labor-Amperemeter-Voltmeter usw. ROLAND ZEISSLER, Werk f. Elektromechanik, 5213 Spich

VERSCHIEDENES

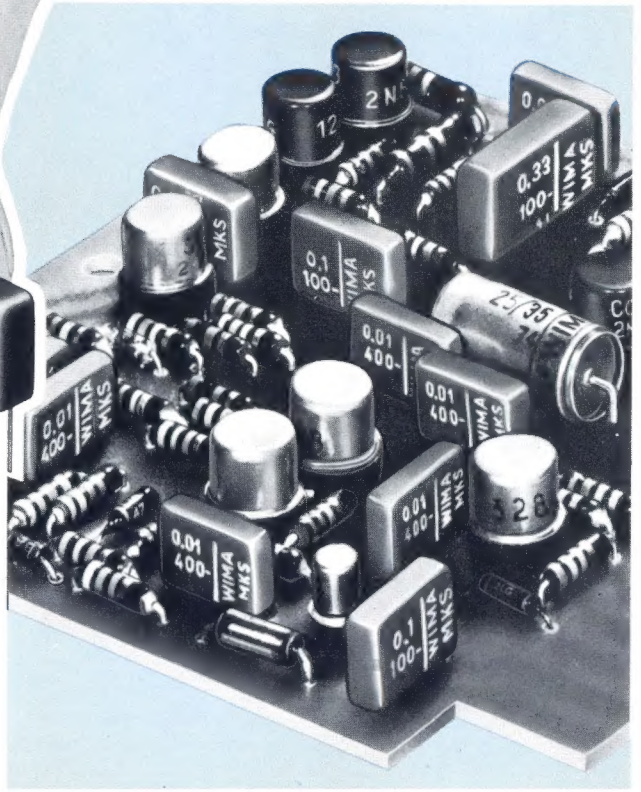
Im Raum Köln-Siegburg übernehme ich Bestükkung von Leiterplatten und Verdrahtung von Kleingeräten. Angeb. erbeten unt. 5125 H

HF-Techniker übernimmt Schalt- u. Montagearbeit. von Kleinserien, auch Einzelstücken, sowie Bestückung von gedruckten Platten. Auch Anfertigung von Originalzeichnungen und Ausarbeitung von Printplatten. Angeb. unt. Nr. 5293 T

Ingenieur übernimmt Entwicklung und Fertigung elektronischer Geräte in Nordwürttemberg. Angebote erbeten unter Nr. 5296 X

Übernehme Löt-, Mont.- u. Prüfarbeiten elektron. Bausteine u. kpl. Geräte. Abholung u. Anlieferung. Angeb. unt. Nr. 5295 W

WIMA-Kondensatoren mit radialen Drahtanschlüssen für Leiterplatten



Das Setzen der Bauelemente erfordert nur eine geringe Anlernung!

WIMA-MKS Metallisierte Polyester-Kondensatoren. Geringste Abmessungen. Betriebssicher. In der Bauform günstig für Leiterplatten.
Sonderausführung mit 7,5 mm Rastermaß.

WIMA-FKS Polyester-Kondensatoren mit Metallfolien-Belägen. Stirnseitig kontaktiert; induktionsarm. Auch kleine Kapazitäten. Bauformen wie WIMA-MKS.

Rationalisieren Sie das Bestücken von Leiterplatten durch Verwendung zweckmäßiger Bauelemente! Komplette Wertereihen stehen zur Verfügung.

Fordern Sie bitte unseren neuen Sonderprospekt „Vorzugsreihen · WIMA-Polyester-Kondensatoren" an.

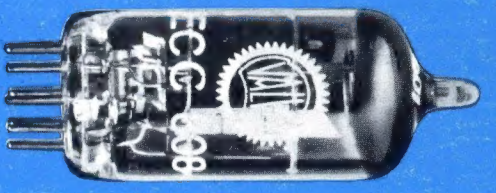
WILHELM WESTERMANN

Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Tel.: 4 52 21

VALVO BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK

ECC 808

Störarme Zweifachtriode
mit geringem Übersprechen speziell
für Stereo-Eingangsstufen



EL 503

27,5 W-Leistungspentode
in Allglastechnik mit
hoher Steilheit, niedrigem
Steuer- und Speise-
spannungsbedarf

EF 86

Brumm-, mikrofonie-
und rauscharme Pentode
für NF-Eingangsstufen

Empfängerröhren für hochwertige NF-Verstärker

Betriebsdaten der EL 503 für:

AB-Verstärker

R_{aa}	=	2,4		kΩ
R_{g2}	=	0		Ω
R_k	=	56[1]		Ω
U_{ba}	=	265		V
U_{bg2}	=	265		V
$U_{i\,eff}$	=	0	11,5	V
I_a	=	2×100	2×118	mA
I_{g2}	=	2×8,5	2×32,5	mA
P_o	=	0	40	W
k_{ges}	=	–	5	%

B-Verstärker

R_{aa}	=	2,2		kΩ
R_{g2}	=	270		Ω
U_{ba}	=	300		V
$-U_{g1}$	=	23,5		V
$U_{i\,eff}$	=	0	16	V
I_a	=	2×20	2×130	mA
I_{g2}	=	2×1,7	2×32,5	mA
P_o	=	0	48	W
k_{ges}	=	–	8	%

1) gemeinsamer Katodenwiderstand

VALVO GMBH HAMBURG

A 0466/7091